

РАДИО

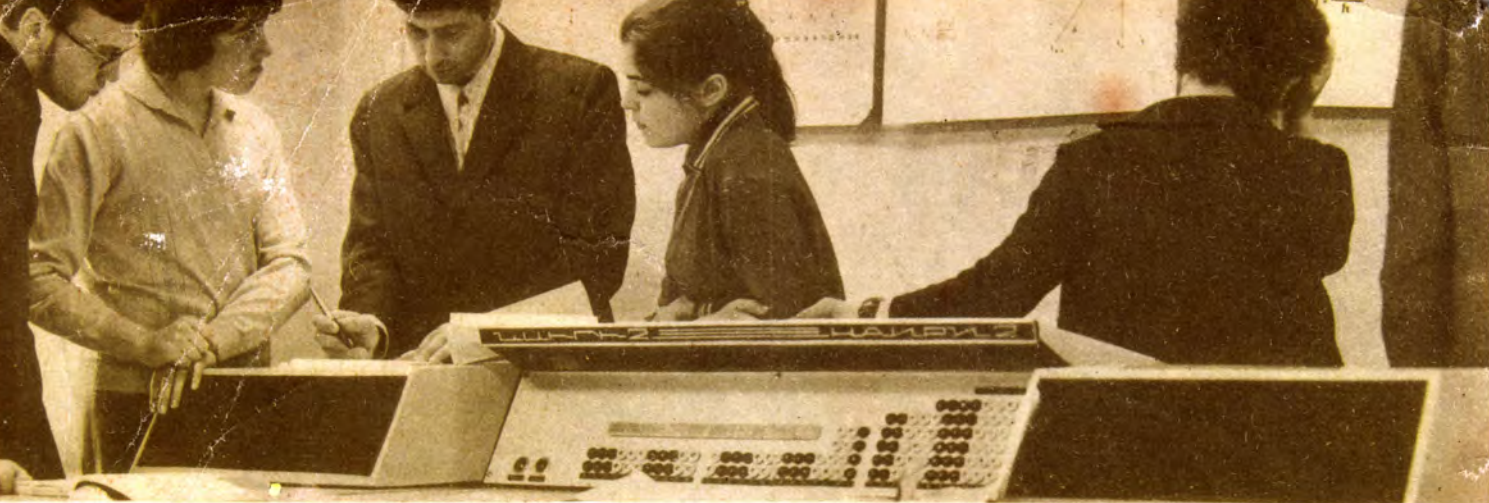
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

НОЯБРЬ

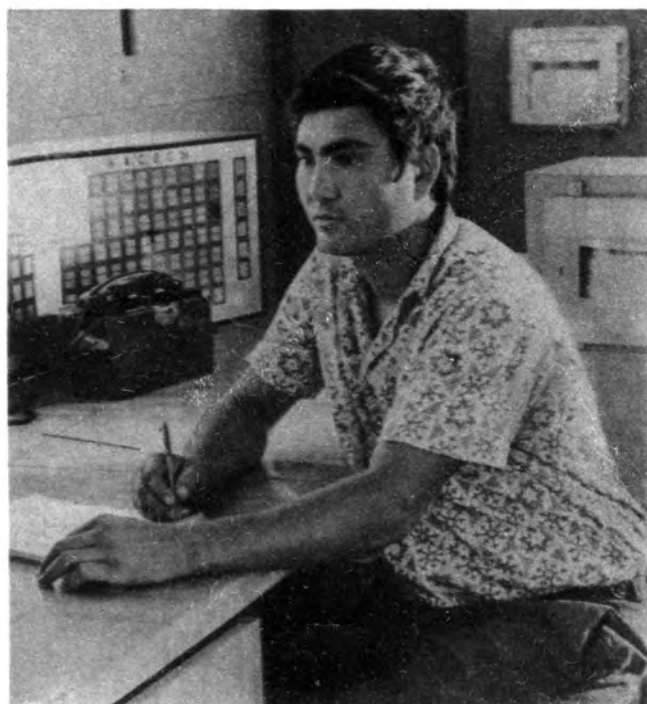
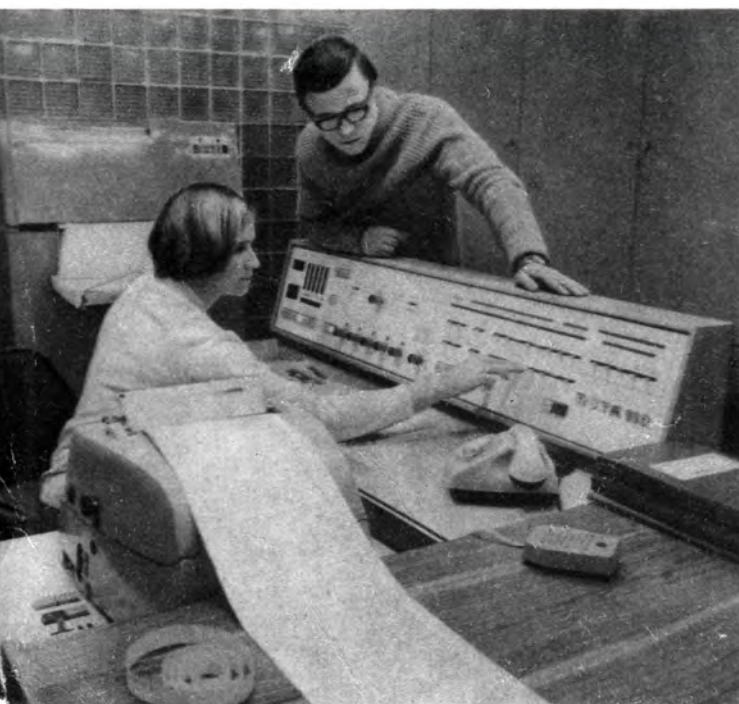
11

1972





НОВЫЕ РУБЕЖИ РАДИО- ЭЛЕКТРОНИКИ



Трудящиеся нашей страны встречают 50-летие образования СССР новыми успехами в выполнении плана девятой пятилетки, в решении задач, поставленных XXIV съездом КПСС в области ускорения научно-технического прогресса.

МОСКВА. Бурное развитие техники требует от металлургии создания сплавов, работающих при температуре свыше 1000—1200°, хорошо намагничивающихся, коррозионно устойчивых, не разрушающихся от действия химически активных веществ и ядерных излучений. Качественное решение таких проблем может быть осуществлено лишь с помощью электронных вычислительных машин. Поэтому будущие металлурги — студенты Московского ордена Трудового Красного Знамени института стали и сплавов проходят специальную подготовку на кафедре кибернетики и на институтском вычислительном центре.

Перед этим центром ставятся также задачи, выдвигаемые предприятиями и учреждениями союзных республик, и совместно с ними решаются.

На снимке: преподаватель кафедры инженерной кибернетики А. П. Смирнов проводит занятия со студентами на ЭВМ «Напри-2».

ЭСТОНСКАЯ ССР. Ученые Института кибернетики АН Эстонской ССР разрабатывают системы алгоритмов для решения комплексных инженерных задач. Здесь применяются различные ЭВМ, обменивающиеся между собой информацией, так как «памяти» одной ЭВМ, даже такой как «Минск-32», уже недостаточно.

На снимке: заведующий отделом технического обслуживания Бюро программирования института Хейки Сумре у накопителя на магнитных лентах.

ЛИТОВСКАЯ ССР. Клавишные счетные машины «Раса», выпускаемые Вильнюсским заводом электросчетчиков, пользуются большим спросом в нашей стране. Они находят применение в научных учреждениях, вычислительных центрах, в бухгалтериях колхозов и совхозов, на заводах и в банках. В этом году завод выпустит 4100 таких машин.

На снимке: наладчик В. Груодис проверяет машину «Раса».

ТУРКМЕНСКАЯ ССР. До последнего времени об этом пункте, который значился только на крупномасштабных картах как колодец Наип, знали лишь чабаны. А сегодня здесь вырос новый промысел по добыче голубого топлива — газа. Восемь новых скважин будут сданы в эксплуатацию к 50-летию СССР.

На снимке: оператор газосборочного пункта, выпускник Ташкентского политехнического института А. Акмурадов.

ДРУЖБА НАРОДОВ, РОЖДЕННАЯ ОКТЯБРЕМ

С каждым днем все ближе знаменательный для народов нашей страны праздник — 50-летие Союза Советских Социалистических Республик.

Почти полвека назад в мире произошло событие, которому суждено было по своей политической значимости и социально-экономическим последствиям занять выдающееся место в истории: 30 декабря 1922 года I Всесоюзный съезд Советов единодушно принял Декларацию об образовании Союза ССР и законодательно закрепил добровольное вхождение в него советских республик. Впервые была создана социалистическая федерация нового типа, основанная на принципах добровольности и равноправия. На практике осуществилось политическое сближение всех наций России, основой которого явилась Советская власть, победившая в октябрьские дни 1917 года, власть, последовательно проводившая в жизнь интернационалистические идеи ленинской партии.

Октябрьская революция выполнила великую миссию ликвидации политического неравенства народов России, освобождения их от социального и национального угнетения.

Создание Союза Советских Социалистических Республик явилось торжеством ленинской национальной политики. Творчески развивая идеи К. Маркса и Ф. Энгельса, В. И. Ленин создал стройное учение по национальному вопросу, разработал научные принципы национальной политики партии, идейно подготовил ее к осуществлению этой политики. Под руководством В. И. Ленина были заложены основы взаимоотношения социалистических наций, установления между ними дружбы и сотрудничества.

«Старому миру, — писал В. И. Ленин, — миру национального угнетения, национальной гряды или национального обособления, рабочие противопоставляют новый мир единства трудящихся всех наций, в котором нет места ни для одной привилегии, ни для малейшего угнетения человека человеком».

Дружба народов нашей страны основывается на общности их политических, экономических интересов, на идейном единстве. Она крепла в совместной революционной борьбе за построение социализма, закалялась в битвах с врагами первого в мире социалистического государства.

«Эта дружба, — отмечается в Постановлении ЦК КПСС «О подготовке к 50-летию образования Союза Советских Социалистических Республик», — одно из величайших завоеваний социализма, могучая движущая сила советского общества, неиссякаемый источник творческого созидания трудящихся всех национальностей СССР во имя самой благородной цели — построения коммунизма».

Что же характеризует великую дружбу народов-братьев? То, что они всегда вместе, всегда чувствуют плечо друг друга, делят и радости, и трудности, идут одной дорогой. Шагая по ней, они всегда готовы на бескорыстную взаимовыручку. Примеров тому — бесчисленное множество. Вот один из них.

В памяти советских людей свежи дни, когда на столицу Узбекистана — Ташкент обрушилось стихийное бедствие. Подземные толчки чудовищной

силы превратили большую часть чудесного города в руины. Это стало бы страшной трагедией для населения в любом капиталистическом государстве. У нас же этого не произошло. На помощь ташкентцам пришла вся страна. Со всех концов нашей необъятной Родины по-

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

НОЯБРЬ
11.1972

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного
ордена Красного Знамени Добровольного
общества содействия армии, авиации и флоту

мчались в Ташкент составы с продовольствием, одеждой, строительными материалами, техникой. Для участия в восстановлении города прибыли десятки тысяч добровольцев. Из пострадавшего города поезды и самолеты увозили в разные районы страны лишившихся крова женщин и детей. Их приютили гостеприимные семьи советских людей. В сказочно короткий срок вырос новый, прекраснее прежнего, город, улицы и дома которого носят теперь названия самых разных мест Советского Союза. Память о своих друзьях Ташкент будет хранить в веках.

Ярким олицетворением великой дружбы народов нашей страны являются ее Вооруженные Силы. С первых дней своей боевой истории они служат делу защиты свободы и независимости всех советских народов.

Всемирная история не знала еще фактов, когда бы многонациональная армия обладала таким единством интересов и целей, воли и действий, таким духовным родством и сплоченностью своих рядов, какими обладают Советская Армия и Военно-Морской Флот. И в годы гражданской войны, и в период Великой Отечественной войны представители самых разных национальностей СССР, находясь в рядах вооруженных защитников социалистического Отечества, проявили небывалую стойкость, героизм, самоотверженность.

При открытии памятника-ансамбля героям Сталинградской битвы тов. Л. И. Брежнев подчеркнул, что если бы в окопах Сталинграда не стояли плечом к плечу сыны России и Украины, Белоруссии и Прибалтики, Кавказа и Сибири, Казахстана и Средней Азии — не было бы Сталинградской победы.

Характерно, что среди 11603 воинов, удостоенных в годы Великой Отечественной войны высокого звания Героя Советского Союза, были представители 100 наций и народностей СССР. Подвиг русского солдата Александра Матросова был повторен более 200 раз, в том числе узбеком Т. Эрджитовым, эстонцем И. Лааром, украинцем А. Шевченко, киргизом Ч. Тулебердиевым, молдаванином И. Солтысом, казахом С. Баймагамбетовым, грузином А. Кавтарадзе, сыновьями многих других народов. Все они мужественно шли в бой, сражались и побеждали с думой о своей советской Родине, с беззаветной верой в победу над врагом.

Советский народ победил. Его армия выполнила свою патриотическую и интернациональную освободительную миссию. В жестокой борьбе выдержало испытание и закалилось несокрушимое единство армии и народа, с новой силой проявилась непреодолимая сила и могущество нашего многонационального государства.

Наша армия и флот сильны внутренним единством своих рядов, основанным на общности задач, интересов и идеалов рядового и командно-политического состава, на высокой идейности и коммунистической убежденности воинов, их беспредельной преданности народу, делу Коммунистической партии, верности патриотическому и интернациональному долгу. Являясь гражданами и защитниками великой страны — СССР, наши воины, к какой бы нации или народности они ни принадлежали, законно гордятся тем, что служат Советскому Союзу — единой для всех, любимой всеми социалистической Родине.

Верные традиции отцов и дедов, нынешние воины достойно выполняют свой священный долг по защите Отчизны. Они бдительно охраняют созидательный труд строителей коммунизма, находятся в постоянной готовности дать сокрушительный отпор агрессору, который решился бы посягнуть на свободу и независимость народов нашей необъятной многонациональной Родины.

Большой вклад в укрепление обороноспособности страны, подготовку трудящихся, молодежи к защите Родины вносит оборонное Общество нашей страны — ДОСААФ СССР. Его деятельность основывается на

дружбе и братстве советских людей, служит выполнению указаний В. И. Ленина об участии широких народных масс в военном строительстве социалистического государства, является замечательным примером нерушимого единства армии и народа. Поэтому и популярна работа Общества среди советских людей. Так было в первые годы после Октябрьской революции, когда повсеместно с помощью оборонных организаций рабочие и крестьяне овладевали военными знаниями. Так продолжалось после создания в 1927 году единой военно-патриотической организации — Осоавиахима СССР, объединившего к началу Великой Отечественной войны в своих рядах 13 миллионов человек и имевшего по всей стране 329 тысяч первичных организаций на заводах, в учреждениях, колхозах, учебных заведениях. Так продолжается и ныне, когда ДОСААФ под руководством Коммунистической партии и Советского правительства успешно решает свою основную задачу — активно содействовать укреплению обороноспособности страны и подготовке трудящихся к защите социалистического Отечества.

Сегодня ДОСААФ насчитывает в своих рядах десятки миллионов человек. Центральные комитеты ДОСААФ союзных республик, краевые, областные, городские и районные комитеты оборонного Общества, его первичные организации ведут большую работу по пропаганде марксистско-ленинских идей, заветов В. И. Ленина о защите социалистического Отечества, требований партии, ее XXIV съезда об укреплении обороноспособности страны. Они уделяют много внимания разъяснению молодежи Закона о всеобщей воинской обязанности, военной присяги и воинских уставов, воспитанию юношей и девушек в духе советского патриотизма и пролетарского интернационализма. Активно участвуют организации ДОСААФ в политической работе партии, направленной на дальнейшее укрепление дружбы и братства всех советских людей, содружества социалистических стран, на воспитание гордости за достижения Отчизны и готовности с оружием в руках защищать революционные завоевания нашего народа.

В соответствии с Законом о всеобщей воинской обязанности во всех союзных и автономных республиках имеются учебные организации ДОСААФ, которые готовят специалистов для Вооруженных Сил. Выпускники клубов и школ Общества после призыва в армию и на флот быстро занимают достойное место в расчетах и экипажах. Показательно, например, что среди армейских и флотских радиоспециалистов большинство составляют питомцы радиоклубов ДОСААФ.

Широкого размаха достигла в Обществе оборонно-спортивная работа.

Готовясь к всенародному празднику — 50-летию образования СССР, члены нашего патриотического Общества, как и все советские люди, выполняя высокие социалистические обязательства, взяли курс на дальнейшее улучшение всей оборонно-массовой работы, на повышение уровня военно-патриотического воспитания трудящихся, молодежи.

Они прилагают все усилия к тому, чтобы возможно лучше выполнить требования Коммунистической партии, ее XXIV съезда, а также решения VII Всесоюзного съезда ДОСААФ. Надежный помощник и резерв Вооруженных Сил, ДОСААФ настойчиво повышает качество подготовки молодежи к военной службе.

В преддверии славного полувескового юбилея Союза Советских Социалистических Республик ширится и крепнет соревнование членов ДОСААФ, многочисленных коллективов оборонного Общества за достойную встречу всенародного праздника. Патриотические дела досаафовцев являются новым свидетельством единства и нерушимой дружбы всех народов нашей великой социалистической Родины.

ТЕЛЕВИДЕНИЕ УЗБЕКИСТАНА

Связисты Узбекистана встречают 50-летие СССР новыми трудовыми успехами. Выполняя директивы XXIV съезда КПСС, они добились в братском содружестве со связистами и работниками промышленности других республик значительного развития телевизионной сети в Узбекской Советской Социалистической Республике.



Возникновение телевидения в Узбекистане относится к двадцатым годам. Первой ласточкой в этой области была работа лаборанта Среднеазиатского государственного университета Б. П. Грабовского. Молодой ученый, продолжая опыты профессора Петроградского технологического института Б. Л. Розинга, сконструировал в 1923 году катодный коммутатор. Через два года им же совместно с преподавателем физики Н. Г. Пискуновым и инженером В. Н. Поповым был предложен проект электронной установки, получившей название «радио-телефон».

По настоящему широкое развитие в Узбекистане телевидение получило с пуском первого в республике Ташкентского телевизионного центра, вступившего в строй в канун 38-й годовщины Великого Октября. В оборудовании телецентра большое участие приняли рабочие и инженеры ленинградских заводов.

Стараясь охватить как можно большую территорию республики телевизионным вещанием, наши связисты, используя дальний прием отраженных сигналов Ташкентского телецентра, стали транслировать передачи в Ферганскую долину, в Сырдарьинскую и Ташкентскую области с помощью маломощных ретрансляторов.

В 1960 году был построен ретранслятор, который обеспечил передачу программы Душанбинской студии телевидения из братского Таджикистана для Сурхандарьинской области. А еще через год республика уже имела высокогорную ретрансляционную станцию, позволившую принимать программу Ташкентского телецентра жителям Самаркандской и части Сырдарьинской областей.

Особенно быстрыми темпами начало развиваться телевидение по всей территории Узбекистана с созданием радиорелейных линий. Протянулись первые радиорелейные линии из Ташкента в Ферганскую долину и Самаркандскую область, а в последние годы — в Бухарскую, Кашкардарьинскую и Сурхандарьинскую области.

Т. ТОХТАЕВ.

министр связи Узбекской ССР

С вводом в эксплуатацию в 1965 году кабельной магистрали Москва — Ташкент и позднее радиорелейной линии Ташкент — Душанбе, строительство которых было осуществлено силами связистов РСФСР, трудящиеся Узбекистана, Казахстана, Киргизии и Таджикистана получили возможность смотреть передачи Центрального телевидения. А построенная связистами братских республик Казахстана и Киргизии междуреспубликанская релейная линия Алма-Ата — Фрунзе — Андижан позволила республикам Средней Азии производить обмен программами через столицу Узбекистана Ташкент.

За пятилетку, с 1966 по 1970 год, радиорелейная связь и телевидение развивались еще более интенсивно. Оборудование и аппаратура поставлялись из Сибири и Прибалтийских республик, металлические конструкции изготовлялись на многих предприятиях Украины и Челябинска.

В 1969 и 1970 годах была сдана в эксплуатацию большая сеть радиорелейных линий: Нукус — Турткуль, Джаркурган — Вахшивары, Ташкент — Гулястан, Ташкент — Бекабад, Бухара — Каракуль. Жители большинства городов и селений получили возможность смотреть две программы телевидения.

В это же время наряду со строительством радиорелейных линий создаются мощные ретрансляционные телевизионные станции в Кашкардарьинской, Сурхандарьинской, Самаркандской областях — для трансляции первой программы телевидения, в гг. Нукусе и Андижане — для трансляции второй программы телевидения, в Ташкенте — для трансляции третьей программы, а также много менее мощных ретрансляторов.

В 1971 году в Сурхандарьинской области была сдана в эксплуатацию мощная радиотрансляционная станция для второй программы. Здесь использовано оборудование, изготовленное в Чехословакии. Стыковка

двух радиорелейных линий — Ашхабад — Бухара и Ташкент — Бухара, позволила передавать программу Центрального телевидения в братскую Туркменскую республику.

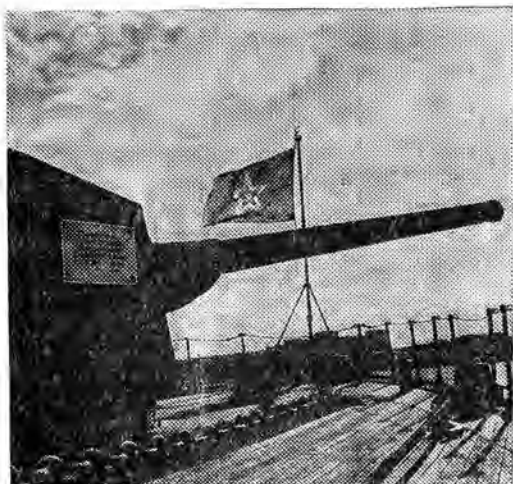
Таким образом, к началу нынешнего года 97 процентов населения нашей республики смотрят первую программу, 80 процентов — две программы Центрального телевидения. Третью — учебную программу — принимают жители наиболее густонаселенных районов. Она очень популярна, особенно среди молодежи, так как оказывает ей большую помощь в изучении иностранных языков, в подготовке к поступлению в высшие учебные заведения и т. д.

Большая программа дальнейшего развития телевидения намечена в Узбекистане в девятой пятилетке. В настоящее время заканчивается строительство радиорелейных линий Бухара — Урал и Ашхабад — Бухара — Самарканд. Они оснащаются современным оборудованием.

В 1973—1975 годах будет осуществлена реконструкция радиорелейных линий Ташкент — Андижан и Самарканд — Термез. Их новое современное оборудование также позволит передавать цветные программы.

В текущем пятилетии предполагается строительство в Ташкенте радиотелевизионной передающей станции с уникальной 350-метровой башней. Этот передающий комплекс расположится на берегу реки, вблизи парка. Башня будет выполнена в восточном стиле, на отметке 80—90 метров запроектирована смотровая площадка для посетителей. В проектировании башни большое участие принимали Московский государственный проектный институт связи, а также институты Фундаментпроект, Союзлифтмаш, Проектстальконструкция и Промстальконструкция.

В заключение нельзя не сказать, что огромный объем работ по совершенствованию телевидения в нашей республике не мог бы быть выполнен без помощи других братских республик. Это общий труд и общая заслуга всего нашего советского многонационального народа, объединенного крепкой нерушимой дружбой.



**КРЕЙСЕР «АВРОРА».
БАКОВОЕ ОРУДИЕ, ИЗ
КОТОРОГО ПРОИЗВЕ-
ДЕН ИСТОРИЧЕСКИЙ
ВЫСТРЕЛ 25 ОКТЯБРЯ
1917 ГОДА—СИГНАЛ К
ШТУРМУ ЗИМНЕГО
ДВОРЦА.**

19 ноября — День ракетных войск и артиллерии

День ракетных войск и артиллерии — один из замечательных праздников воинской доблести и ратного мастерства. Ежегодно в этот день советский народ чествует воинов-ракетчиков и артиллеристов, вписавших немало ярких страниц в славную историю Вооруженных Сил СССР.

У советской артиллерии завидная история. Она связана с революционными традициями нашего народа. Всему миру известно орудие крейсера «Аврора», выстрел которого по Зимнему дворцу 25 октября 1917 года возвестил о начале новой эры — эры Великой Октябрьской социалистической революции.

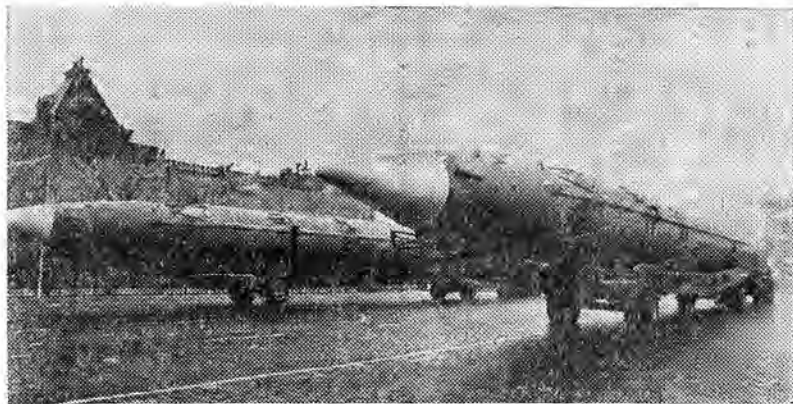
Для защиты завоеваний революции наша партия под руководством В. И. Ленина создала Красную Армию — армию нового типа. Особое внимание при этом было уделено формированию артиллерийских частей. С тех пор советская артиллерия прошла большой и славный путь, выросла в могучую грозную силу, не имеющую себе равных в мире.

Уже в годы гражданской войны и иностранной военной интервенции артиллерийские подразделения Красной Армии с честью выдержали экзамен на боевую зрелость. Они были грозой для врага с первых пограничных сражений и до последних

дней Великой Отечественной войны. Во всех операциях наших войск артиллерия выступала как главная огневая сила Советской Армии. Всюду — на подступах к Москве и у стен Сталинграда, под Ленинградом и на Курской дуге, на Висле и Одере, при штурме Берлина воины-артиллеристы проявили высокое рат-

По Красной площади Москвы во время военного парада проходят ракетные войска стратегического назначения.

Фотохроника ТАСС



ное мастерство и массовый героизм. Более чем 1800 артиллеристам было присвоено звание Героя Советского Союза, свыше 1 миллиона 600 тысяч — награждено орденами и медалями. Среди них — немало связистов артиллерии.

В ознаменование выдающихся боевых заслуг артиллеристов в сражениях Великой Отечественной войны был установлен в 1944 году День артиллерии, приуроченный к 19 ноября — началу контрнаступления советских войск под Сталинградом.

За время, прошедшее после победоносного завершения Великой Отечественной войны, огневое оснащение Советских Вооруженных Сил неузнаваемо изменилось. Под руководством Коммунистической партии и Советского правительства, благодаря достижениям науки и техники, возросшей экономической мощи нашей страны было создано ракетно-ядерное оружие для армии и флота. Наши ракетные войска стратегического назначения, оснащенные грозным оружием, являются ныне мощным огнем щитом Родины, средством, способным сокрушить любого агрессора. Наряду с непрерывным совершенствованием ракетных войск дальнейшее развитие получила ствольная и реактивная артиллерия.

В современной артиллерии, и особенно в ракетных войсках, важную роль играет радиоэлектроника. Это и радиосвязь, и радиолокация, и средства управления оружием, и огромные возможности электронно-вычислительной техники. Среди тех, кому Родина доверила эту грозную боевую технику, немало воспитанников ДОСААФ, прошедших хорошую подготовку в наших радиоклубах, отлично знающих радиодело.

Воины-ракетчики и артиллеристы днем и ночью, в любое время года стоят на страже мирного труда советского народа, великого дела строительства коммунизма в нашей стране.

СВЯЗИСТЫ СТАЛИНГРАДА



В летописи Сталинградской битвы есть скромная, но яркая страница, рассказывающая о вкладе в разгром врага гражданских связистов. В труднейших условиях они выполняли важнейшую задачу — обеспечили четкую, устойчивую связь Сталинграда со страной.

Великая Отечественная война потребовала перестроить всю систему связи страны на военный лад, научиться работать по-фронтовому. В Сталинграде эта перестройка началась с самого первого дня войны. В своей книге «Сталинградский дневник» бывший первый секретарь Сталинградского обкома партии А. С. Чупанов писал: «22 июня... Беседовал со связистами. Они, если можно так выразиться, уже вышли на передовую — обслуживают перелеты военной авиации с востока на запад по трассе, проходящей через нашу область».

В течение первых полутора месяцев войны в ряды Красной Армии вступило свыше 3 тысяч квалифицированных связистов-сталинградцев. В связи с этим возникла проблема их замены. Областное управление связи срочно создало краткосрочные курсы, опытные специалисты взяли шефство над молодежью, была налажена учеба без отрыва от производства. В кратчайший срок проблема была решена.

Огромную работу проделали связисты-сталинградцы, начиная с зимы 1941 года и кончая тяжелыми летними днями 1942 года. По заданию Государственного Комитета Обороны были проложены обходная линия на Москву по левому берегу Волги, подводные кабели, новые линии на Кавказ. Благодаря самоотверженному труду и мужеству связистов и их руководителей — инженер-майора И. С. Равича, инженера В. Я. Гайдаша и других, это задание в труднейших условиях было успешно выполнено.

С приближением фронта к Сталинграду обстановка становилась все сложнее и напряженнее. Намного возросла и нагрузка у связистов. Так, областной комитет партии и Министерство связи СССР поручили им во что бы то ни стало наладить связь с подпольными группами и партизанскими отрядами, действовавшими на оккупированной врагом территории. С большим упорством, днем и ночью, велись поиски в эфире. И вот, наконец, удалось установить связь с более чем двадцатью партизанскими отрядами. Это была важная победа сталинградских радистов, серьезная помощь народным мстителям.

Кроме обычных передач, на многих диапазонах регулярно велось вещание для советских людей, оказавшихся на захваченной фашистами территории, а также для солдат вражеской армии. Эту работу обеспечивали старший техник М. Плюшко, радиотехник С. Коростелев и другие.

...23 августа 1942 года. Враг у ворот Сталинграда. Сотни фашистских бомбардировщиков бомбят город, одна волна сменяет другую. Горят жилые кварталы, школы, превращенные в госпитали, гостиницы, больницы. Разрушен Дом связи, выведены из строя телеграфная и междугородная телефонная станции, центральный радиоузел.

Немецкое командование рассчитывало полностью нарушить связь Сталинграда со страной. Но этим расчетам не суждено было сбыться. В эти и все последующие дни огромное значение приобрел резервный узел связи, своевременно смонтированный за Волгой. Теперь он удовлетворял нужды города и фронта, обеспечивал связь с Москвой и Кавказом.

В самом Сталинграде вся магистральная радиосеть была разрушена уже в первые дни бомбежки. Однако работники центрального радиузла, не считаясь с опасностью и трудностями, сумели обеспечить защитников города и население радиовещанием. Звучал голос родной Москвы, и сталинградцы знали, что они не одни, что с ними вся страна, весь советский народ.

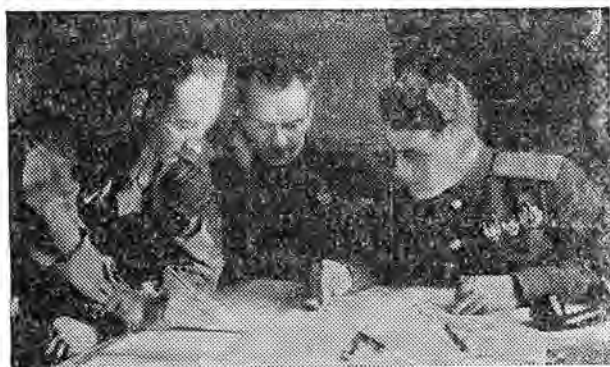
Город продолжал подвергаться непрерывным бомбежкам. Рушились здания, а вместе с ними выходили из строя и уличные громкоговорители. Тогда заместитель директора радиосети К. Квасников, радиотехник В. Елисеев и другие сталинградские связисты, часто рискуя жизнью, немедленно восстанавливали радиосеть, ставили громкоговорители в новых, трудно уязвимых местах.

Старший техник радиотрансляционного узла, расположенного в районе Тракторного завода, 55-летний Степан Васильевич Куркин находился в непосредственной близости к переднему краю нашей обороны. Он не покидал своего поста, несмотря на постоянную смертельную опасность. Осколки мин, пули вражеских автоматчиков хлестали по стенам радиоузла, рядом с грохотом рвались бомбы и снаряды. Одна из мин взорвалась в аппаратной радиоузла. Но С. В. Куркин, устраняя повреждения на линии, исправлял аппаратуру, делал все для того, чтобы бойцы Красной Армии и рабочих отрядов слышали голос Москвы.

Наконец, продолжать радиовещание из района Тракторного завода стало невозможным: бомбами и снарядами были окончательно разрушены все линии. Тогда мужественный радист перенес приемник в подвал и начал принимать сводки Совинформбюро. Затем он размножал их от руки и раздавал бойцам. Старый связист стал самым желанным и дорогим гостем на переднем крае обороны, в блиндажах и окопах. И только получив категорическое предписание, он приступил к эвакуации аппаратуры узла. Пожилой человек на своих руках перенес на берег Волги все самое ценное имущество. Что не под силу было нести, тащил волоком. Здесь, погрузив аппаратуру на лодку, благополучно доставил ее на левый берег Волги, на базу радиодирекции. А сам вернулся обратно — туда, где гремела канонада, рвались снаряды и мины...

Сергей Маркин, старший техник радиоузла в Кировском районе города, обеспечивал передачу сводок Совинформбюро, когда в здание попал снаряд, разворотивший крышу. Несмотря на это, вещание не было прервано, радиоузел действовал. Больше того, С. Маркин, вместе с техником М. Ляпидовой, по собственной инициативе организовали в помощь военным связистам ремонт фронтовой аппаратуры: походных раций, приемников и т. д.

После приказа об эвакуации, работники радиоузла благополучно переправили на левый берег Волги все ценное оборудование. Только сталинградцы знают,



Сталинград, 1943 г. В самых напряженных боях за город связисты обеспечивали надежную радио- и телефонную связь. На снимке: командный пункт дивизии, которой командовал генерал Г. В. Бакланов (крайний справа).

Фотохроника ТАСС

с какой опасностью и трудностями связана была в те дни подобная операция. И вот, когда Сергей Маркин спешил к Волге с последним грузом, недалеко от него разорвалась тяжелая авиационная бомба. Осколком ее он был смертельно ранен. Отважный радист погиб на боевом посту, до конца выполнив долг советского патриота.

Много замечательных дел на счету работников радиоотдела Областного управления связи, возглавляемого В. Феофановым. Бывший тогда наркомом связи СССР, Иван Терентьевич Пересыпкин впоследствии писал о нем: «Молодой связист, начальник радиоотдела управления Валентин Феофанов — талантливый инженер и новатор, сумел сделать то, что многим казалось невозможным. В течение всей осады города, с помощью самой несложной радиоаппаратуры, поддерживал радиосвязь со всей страной».

Что же это была за радиоаппаратура? В. Феофанов вместе со своими товарищами-связистами создал оригинальную приставку к переносной портативной радиостанции РПО (радиостанция партизанских отрядов), что обеспечило значительно большую дальность приема и передачи. Назвали радиостанцию «Малютка». Она сыграла большую роль в самые трудные месяцы, обеспечивая надежную связь Сталинграда с Москвой и другими городами страны.

Особой любовью пользовалась «Малютка» у корреспондентов центральных газет и радио — В. Гроссмана, братьев Тур, В. Синявского и других. Не было, кажется, среди военных корреспондентов такого, который не отыскивал бы Михаила Феофанова (брата начальника радиоотдела В. Феофанова), бессменного оператора этой радиостанции. Мало кому было известно тогда, что многие сообщения о ходе Сталинградской битвы появлялись в центральных газетах и звучали по все-союзному радио благодаря этому неутомимому человеку и его друзьям — сталинградским связистам.

В тревожные дни октября 1942 года, когда фашисты стояли у стен Ленинграда, в осажденный город на Неве с помощью «Малютки» было передано письмо-обращение сталинградцев «К защитникам Ленинграда». В нем, в частности, говорилось: «Вся страна пришла на помощь Сталинграду, городу-бойцу. Эту помощь, особенно близкую и дорогую нам, мы чувствуем и со стороны защитников Ленинграда. Чем крепче стоит Ленинград на Неве, тем тверже защита Сталинграда на Волге».

В ответном письме ленинградцы писали: «Вы своей

доблестью, мужеством, массовым героизмом при защите от фашистского зверья родного города прославили себя в веках. С мыслью о Сталинграде к станкам встают ленинградцы, с именем вашего города, как с боевым кличем, идут в бой воины Ленинградского фронта. Сталинград — это теперь клятва на верность Родине, пример стойкости, образец мужества...»

Сталинградцы стояли насмерть. В разгар Сталинградской битвы, 11 октября 1942 года, лондонское радио передавало: «За 28 дней была завоевана Польша, а в Сталинграде за 29 дней немцы взяли несколько домов. За 38 дней была завоевана Франция, а в Сталинграде за 38 дней немцы продвинулись с одной стороны улицы на другую».

Вместе с бойцами Красной Армии насмерть стояли и сталинградские связисты. В огне Сталинградской битвы отдали свои жизни за победу связисты города-героя Василий Громаков, Семен Землянский, Анатолий Носов, Алексей Абрамов и многие другие.

Сталинград выстоял. И вот в те дни, когда железное кольцо наших войск сжималось вокруг окруженной 330-тысячной вражеской группировки, бойцы и рабочие Сталинграда снова слышали из громкоговорителей голос родной Москвы. Радиотехники К. Квасников, П. Тарасов, А. Кипелов, И. Мисюрин и другие, на военных машинах, вместе с грузом боеприпасов, перевезли в город ранее эвакуированные и сбереженные усилители, радиолампы, запасные материалы. В 6 и 19 километрах от передовой были созданы два радиоузла. Электропитание подвели к ним от фронтовых движков.

2 февраля 1943 года 6-я гитлеровская армия, состоявшая из отборных дивизий, капитулировала. В Сталинграде еще слышались выстрелы, а в подвале здания, расположенного неподалеку от универмага, где был взят в плен командующий немецко-фашистской группировкой генерал-фельдмаршал фон Паулюс, директор городской радиотрансляционной сети В. Романов, главный инженер В. Кулагин, старший техник Л. Кузнецов, техники К. Кондращенко и И. Мисюрин уже монтировали радиоаппаратуру, возвращенную с левого берега Волги.

Усилитель СВГУ-25 был рассчитан на сетевое питание. Однако город не снабжался электроэнергией, и тогда связисты нашли выход: для питания нитей накала ламп они использовали 6-вольтовый аккумулятор, а для анодных цепей — 12-вольтовый, через трофейный немецкий преобразователь мощностью свыше 300 ватт. Для зарядки аккумуляторов использовался трофейный электродвигатель. Подмагничивание 10-ваттных громкоговорителей осуществлялось от батареи БАС-45. Таким образом, в самый короткий срок была блестяще решена трудная задача восстановления радиотрансляции. Смонтированная аппаратура действовала безотказно.

И вот, в историческом месте легендарного города-героя, на площади Павших борцов, на развалинах домов появились репродукторы, из которых звучал голос диктора, передающего сводку Совинформбюро об успешном наступлении наших войск в районе Сталинграда. Бойцы оставшихся в городе воинских частей, рабочие, вернувшиеся восстанавливать разрушенные врагом предприятия, женщины, старики с радостным волнением слушали голос Москвы, звучавший над разрушенным, но непокоренным Сталинградом.

Указом Президиума Верховного Совета СССР от 18 мая 1943 года за образцовое выполнение заданий партии и правительства в деле обеспечения обороны страны всеми видами связи была награждена орденами и медалями СССР большая группа работников связи. Среди них — 57 лучших работников связи Сталинграда.

А. КАРНАУХОВ

РАДИОКЛУБАМ—СОВРЕМЕННУЮ ТЕХНИЧЕСКУЮ БАЗУ ОБУЧЕНИЯ

Славными делами отмечают миллионы досаафовцев—пламенные патриоты нашей многонациональной Отчизны, 55-ю годовщину Великой Октябрьской социалистической революции. Они вместе со всем советским народом активно участвуют в социалистическом соревновании за достойную встречу полувекowego юбилея образования СССР. Комитетами и учебными организациями ДОСААФ приняты и успешно выполняются в честь 50-летия Советского Союза высокие социалистические обязательства, вытекающие из решений XXIV съезда КПСС об укреплении оборонного могущества Родины и направленные прежде всего на воспитание советских людей, особенно молодежи, в духе преданности Отчизне и постоянной готовности к защите завоеваний Великого Октября.

Центральный Комитет КПСС в своем приветствии VII съезду нашего оборонного Общества указал, что «предметом особой заботы ДОСААФ, как надежного помощника и резерва Вооруженных Сил, и в дальнейшем должна быть подготовка молодежи к военной службе». Это указание ЦК КПСС воспринято нами, как боевая программа всей дальнейшей деятельности ДОСААФ.

За последние годы, особенно после введения Закона «О всеобщей воинской обязанности», наше Общество значительно расширило подготовку в своих учебных организациях специалистов для Вооруженных Сил и народного хозяйства. В решениях VII съезда оборонного Общества записано, что сейчас необходимо резко повысить уровень всего учебно-воспитательного процесса в учебных организациях ДОСААФ, обеспечить будущим воинам прочные знания по изучаемой военно-технической специальности, умение применять их на практике.

Для того, чтобы успешно выполнить эту важную задачу, учебным организациям ДОСААФ, в том числе и радиоклубам, готовящим радиоспециалистов для Вооруженных Сил и народного хозяйства, необходимо непрерывно совершенствовать мате-

Герой Советского Союза
В. НАУМЕНКО,
начальник Управления военно-технической подготовки и спорта
ЦК ДОСААФ СССР

риально-техническую базу, применять новые прогрессивные методы обучения с широким использованием технических средств.

Уже в прошлом учебном году коллективы многих радиоклубов, понимая важность этого вопроса, развернули усиленную работу по усовершенствованию учебной базы. И результаты не заставили себя долго ждать. В 1971 году Краснодарский, Ленинградский, Витебский, Хмельницкий, Омский, Донецкий, Карагандинский, Владивостокский и Казанский радиоклубы значительно улучшили качество подготовки специалистов связи и радиолокации. Коллективы этих клубов и их начальники были отмечены Министром Обороны СССР, Председателем ЦК ДОСААФ СССР и командующими военных округов.

Много внимания уделяется совершенствованию учебного процесса, внедрению технических новшеств, позволяющих улучшить подготовку радиоспециалистов. Особенно следует отметить большую работу, сделанную коллективом Ленинградского радиоклуба, проявившего много инициативы, чтобы создать у себя хорошую учебную базу.

Мы сейчас стремимся распространить опыт передовых коллективов на все учебные организации ДОСААФ. В 1972 году для подведения итогов и распространения опыта обучения радиоспециалистов ЦК ДОСААФ провел учебно-методические сборы по профилям подготовки во Львове, Сумах и других городах.

Главной темой таких сборов стало внедрение в учебный процесс технических средств, способствующих значительному повышению качества подготовки специалистов.

На учебно-методические сборы, которые проводились на базе Сумского радиоклуба, собирались, на-

пример, начальники и преподаватели радиоклубов, готовящих радиотелеграфистов. Им был показан в действии ряд новых средств технического обучения. В Сумском радиоклубе имеются хорошо оборудованные автоматизированные классы, в которых успешно применяется прогрессивный метод программированного обучения, гренажерный класс с имитаторами радиостанции Р-104, позволяющими прививать обучаемым хорошие практические навыки по радиообмену. Очень ценно, что при использовании таких имитаторов не требуется радиостанции Р-104, которых еще недостаточно в радиоклубах. Когда призывники с помощью имитаторов приобретут необходимые практические навыки, они приступают к тренировкам на радиостанциях.

Другой интересной и полезной новинкой, используемой для обучения в Сумском радиоклубе, является управляемый автоматизированный радиополигон ближнего действия. Он дает возможность выработать у обучаемых практические навыки по оперативному обмену в радионаправлении, в том числе и в условиях радиопомех. Преподаватель может на таком полигоне вести тщательный контроль за работой операторов на местах.

Технические средства обучения радиотелеграфистов применяются также в Хмельницком, Тернопольском и Ворошиловградском радиоклубах, а в Харьковском, Кишиневском и Житомирском радиоклубах оборудованы хорошие тренажерные индикаторные классы для подготовки операторов РЛС.

Использование технических средств обучения в этих радиоклубах уже дает ощутимые результаты. Так, в Хмельницком и Сумском радиоклубах больше половины курсантов к концу обучения не только успешно выполняют программные нормативы по приему и передаче радиogramм, но и перекрывают их. На выпускных экзаменах многие группы по специальной подготовке получили общую оценку «отлично», что раньше было редкостью.

К сожалению, далеко не все наши

радиоклубы серьезно работают над созданием современной учебно-материальной базы с применением технических средств обучения. Так, в классах Белгородского радиоклуба нет ни одного действующего стенда, совершенно отсутствуют учебно-наглядные пособия, стол преподавателя оборудован только двумя пультами управления и телеграфным ключом, на группу в 35 человек имеется всего 6 пар головных телефонов.

В двух классах Новочеркасского радиоклуба для подготовки телеграфистов оборудовано только 51 рабочее место вместо необходимых 70. Монтаж классов не обеспечивает практической работы на телеграфных аппаратах в линию, в результате чего программа обучения не выполняется. Класс для подготовки телеграфно-телефонных мастеров используется для хранения техники связи. Подобная же картина наблюдается в Гродненском, Рязанском, Ташкентском, Рижском и некоторых других радиоклубах.

Большую роль в создании технических средств обучения могут и должны сыграть наши радиолюбители-конструкторы. На 25-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, первый раздел которой был посвящен радиоэлектронной аппаратуре для оснащения учебных организаций Общества, экспонировались десятки различных устройств и приборов.

Так, ленинградские радиолюбители В. И. Баландин, Л. Э. Кийло и В. М. Кондрашов создали «Генератор кода Морзе», предназначенный для обучения радиотелеграфистов приему на слух. Устройство заменяет перфораторы, трансмиттеры и магнитофоны, значительно повышает эффективность работы преподавателя.

Одесский радиолюбитель А. В. Лазарев сконструировал «Имитатор воздушной обстановки» для подготовки операторов радиолокационных станций. Имитатор надежен в работе, прост в эксплуатации и управлении, имеет небольшой вес и габариты. Донецкими радиолюбителями создано «Автоматическое световое табло» для обучения работе на телеграфных аппаратах СТ-2М, а рязанскими — «Тренажер для телефонистов с программным управлением».

И все же радиоэлектронной аппаратуры, предназначенной для оснащения учебных организаций ДОСААФ, создано еще недостаточно. Как ни парадоксально, но некоторые наши радиоклубы используют электронные устройства для обучения меньше, чем автомотоклубы. Их руководители, очевидно, забыли, что они могут опереться на такую творческую силу как радиолюбители-конструкторы. Конечно, им нужно

помочь деталями, открыть специальные лаборатории, оснастить их измерительной техникой. Тогда и радиолюбители смогут внести свой весомый вклад в улучшение подготовки специалистов для Вооруженных Сил и народного хозяйства.

Проблемы повсеместного, тщательно продуманного внедрения в учебный процесс электронных обучающих устройств, тренажеров, звукозаписывающей и воспроизводящей аппаратуры, телевидения, средств программированного обучения касаются не только областных и республиканских радиоклубов ДОСААФ. Они должны найти свое место и на многочисленных курсах при спортивно-технических клубах и в первичных организациях ДОСААФ, где готовятся радиоспециалисты для народного хозяйства. Их нужно шире и смелее применять в тренировочной работе с радиоспортсменами.

Хотелось бы подчеркнуть, что некоторые комитеты ДОСААФ и радиоклубы недостаточно уделяют внимания развитию радиоспорта. А ведь это мощное и проверенное средство воспитания высококвалифицированных специалистов для Вооруженных Сил. Трудно переоценить роль радиомногоборья, «охоты на лис», скоростного приема и передачи радиogramм, КВ и УКВ спорта в подготовке молодежи к службе в армии, в повышении качества обучения специалистов для Вооруженных Сил.

Успешное развитие радиоспорта также во многом зависит от материально-технической базы радиоклубов. Не случайно ведущее место в радиоспорте сейчас занимают спортсмены Украины. Ведь большинство радиоклубов этой республики имеет хорошую материально-техническую базу, которая позволяет развивать радиоспорт, добиваться его массовости, повышать мастерство спортсменов.

В создании спортивной техники большую помощь радиоклубам могут оказать те же радиолюбители-конструкторы.

Пока еще далеко не все наши радиоклубы имеют у себя хорошие радиолaborатории. Между тем, без них нельзя решить задачу оснащения учебных организаций ДОСААФ техническими средствами для обучения. Вот почему всяческой поддержки заслуживают те радиоклубы, которые создали у себя радиолaborатории, позволяющие вести разработку радиоэлектронных обучающих устройств и приборов.

Перед учебными организациями ДОСААФ поставлены новые ответственные задачи по подготовке специалистов для Вооруженных Сил и народного хозяйства. Успешно выполнить эти задачи можно только при



В Днепрпетровском областном радиоклубе ДОСААФ идет подготовка телеграфистов.

Фото Г. Никитина

наличии хорошей материально-технической базы.

ЦК ДОСААФ принимает энергичные меры, чтобы быстрее внедрить в наши учебные организации эффективные способы обучения с широким применением технических средств. В частности, намечено организовать по заявкам радиоклубов централизованное изготовление оборудования для радиоклассов программированного обучения, тренажерных классов, радиополигонов ближнего действия, индикаторных классов, а также имитаторов воздушной обстановки.

Однако сидеть и ждать, когда это оборудование будет изготовлено и разослано, конечно, не следует. Коллективы радиоклубов радиолюбители-конструкторы должны проявить максимум инициативы в создании действующих схем и макетов, полигонов и других технических средств обучения. Надо сделать так, чтобы все новое, внедренное в передовых организациях ДОСААФ и оправдавшее себя при обучении, стало достоянием всех наших радиоклубов. Это — одно из условий прочных успехов в новом учебном году.

СПОРТСМЕНЫ УКРАИНЫ — ЛИДЕРЫ ПЕРВЕНСТВА

В нынешнем году XII чемпионат СССР по многоборью радистов проходил в городе Шахты Ростовской области. Он был посвящен знаменательному юбилею — 50-летию образования СССР. На шахтерской земле собрались команды одиннадцати союзных республик, а также Москвы и Ленинграда. Звание чемпионов оспаривали 13 мастеров спорта, 15 кандидатов в мастера и 10 перворазрядников.

В отличие от первенства прошлого года на нынешнем чемпионате проводился общеконандный зачет. Это обострило спортивную борьбу во всех группах и благотворно сказалось на результатах соревнований. Например, в приеме радиogramм у мужчин 6 человек не потеряли ни одного очка. Большинство команд улучшило показатели при радиообмене. При контрольном времени 40 мин команда Украины затратила на радиообмен всего 16 мин 50 сек, команда РСФСР — 17 мин 5 сек, команда Белоруссии — 18 мин 14 сек. При контрольном времени 50 мин женская команда Украины произвела радиообмен за 20 мин 36 сек, а юношеская команда РСФСР — за 21 мин. Таким образом, с первого же дня соревнований лидерство захватили команды Украины и РСФСР.

Очень тяжелое испытание выпало многоборцам во время спортивного ориентирования. Старты давались при температуре +36°С в тени. В лесу было очень душно. Но общефизическая подготовка и топографические знания большинства спортсменов оказались на должной высоте. Старт приняло 120 участников и только 12 человек не выполнили условия соревнований.

Среди мужчин первым финишировал Александр Тинт (Москва). Трассу протяженностью 8450 м с шестью контрольными пунктами он пробежал за 55 мин. Ему был вручен памятный приз журнала «Радио». Женщины и юноши выступали на укороченных трассах. Среди женщин первой была Любовь Демченко (УССР) — 69 мин, среди юношей — Александр Рогоза (УССР) — 47 мин.

В общеконандном зачете уверенную победу одержал дружный, хорошо подготовленный коллектив Украинской ССР (3240 очков).

Команда РСФСР — чемпион прош-

лого года — на сей раз довольствовалась серебряными медалями (3000 очков). Бронза досталась москвичам (2720 очков).

Среди мужских команд победу одержали украинские спортсмены. Золотые медали чемпионов получили Г. Стадник, В. Суханевич и В. Иванов.

Женские команды вели упорную борьбу за переходящий кубок имени Героя Советского Союза Лизы Чайкиной. Его выиграли также украинские спортсменки Демченко, Умарова и Скакуненко. Всех троих зовут Любами. Каждой из них были вручены памятные призы журнала «Радио».

В личном первенстве абсолютным чемпионом страны 1972 года впервые стал лвовянин, мастер спорта СССР Григорий Стадник (391 очко). Ему 29 лет. Радиоспортом занимается восемь лет. На чемпионате выступил очень собранно, сильно. В приеме радиogramм и при радиообмене не потерял ни одного очка. Среди мужчин-многоборцев он один передавал радиogramмы на электронном ключе. Буквы были переданы со скоростью 180,7 знака в минуту, цифры — 160,3 знака в минуту. При этом качество передачи было отличным.

Серебряным призером (355 очков) стал почетный мастер спорта Юрий Старостин (РСФСР) — неоднократно чемпион в многоборье радистов прошлых лет. В приеме радиogramм и в радиообмене Старостин, как и Стадник, не потерял ни одного очка. Всего шесть очков потерял он на ориентировании, а вот передача на сей раз подвела Юрия. Скорость и качество передачи были ниже его возможностей. К тому же многоборцы, как правило, работают на обычном ключе, и они не могут по скорости угнаться за спортсменом, работающим на электронном ключе. В результате на передаче Старостин проиграл Стаднику 39 очков.

Бронзовым призером страны (351 очко) стал москвич, мастер спорта Александр Тинт.

Личное первенство среди женщин выиграла кандидат в мастера спорта Л. Демченко из Донецка (393 очка). Она была первой в приеме радиogramм и в ориентировании. 6 очков потеряно ею на передаче и одно —

при радиообмене. Второе место заняла кандидат в мастера спорта Л. Скакуненко (УССР) — 369 очков. Третье — кандидат в мастера спорта Л. Полещук (РСФСР) — 361 очко.

В командном первенстве среди юношеских команд верхнюю ступеньку пьедестала почета заняла опять-таки украинская команда в составе А. Рогозы, А. Мищенко и Ю. Станкова.

Первое место в личном зачете уверенно выиграл ученик 10 класса средней школы г. Курахово Донецкой области кандидат в мастера спорта Александр Рогоза. Он и на прошлогоднем чемпионате стоял на высшей ступеньке пьедестала. Саша — талантливый радиоспортсмен. Выступает он исключительно ровно, без малейших срывов. Он силен одинаково во всех четырех видах многоборья. В приеме, передаче и ориентировании им набрано по 100 очков. Всего два очка потеряны на радиообмене. 393 очка — такова сумма очков победителя.

На втором месте был киевлянин, кандидат в мастера спорта Саша Мищенко (368 очков), на третьем — кандидат в мастера спорта из РСФСР Толя Фомин (359 очков).

Чемпионат показал, что спортивное мастерство многих команд повысилось. Сократилось количество нулевых оценок. Если в прошлом году на первенстве СССР их было 14% к общему числу оценок, то на нынешнем чемпионате только 10%.

Однако выявились и серьезные недостатки. Как и в прошлом году, в чемпионате не участвовали команды Туркмении, Киргизии, Таджикистана и Эстонии. В команде Азербайджана не было юношей. Очень слабо выступили ленинградские многоборцы. Видимо, федерация радиоспорта г. Ленинграда не сделала правильных выводов из неудовлетворительного выступления команды в прошлом году. И на этот раз, например, юноши Ленинграда не набрали ни одного очка в приеме радиogramм и в радиообмене, а за передачу радиogramм получили только 18 очков.

Сильная команда москвичей потеряла много очков на радиообмене из-за технических неполадок радиостанций, с которыми она прибыла на чемпионат. Слабо выступили юношеская команда Латвии, женская команда Азербайджана. Спортсмены Российской Федерации заняли второе место. Однако, думается, что это шаг назад. Возможности республики по выявлению талантливых спортсменов неисчерпаемы.

Б. ИВАНОВ,
судья всесоюзной категории,
главный судья соревнований

ПОСВЯЩАЮТСЯ

50-летию

СССР

Путь к высшей ступени пьедестала почета для каждого из чемпионов пролегал через многие упорные поединки, завершившиеся убедительными победами. Золотые медали на XV чемпионате Союза венчали их большой, настойчивый, самоотверженный труд. Все свои достижения в юбилейном году чемпионы СССР по «охоте на лис» посвящают 50-летию Советского Союза.



Лев Королёв: — Все свои победы 1972 года: серебряную медаль на первенстве Вооружённых Сил, золотые медали на соревнованиях Московской области и первенстве северо-восточной зоны, серебряную — на первенстве Российской Федерации и золотую — на чемпионате — посвящаю юбилею.



Людмила Зорина: — Прошло десять лет, как я вышла на трассы «охотников на лис». В моей коллекции медалей немало дорогих для меня наград. Но особое место в них займут две золотые медали, завоеванные на соревнованиях, посвящённом 50-летию СССР.



Сергей Калинин: — Я рад, что мне удалось спортивный сезон юбилейного 1972 года завершить победами в диапазонах 28 Мгц, 144 Мгц и в многоборье. Приятно сознавать, что это не только личный успех, но и мой вклад в общую победу команды Российской Федерации.

ЧЕМПИОНЫ ЮБИЛЕЙНОГО ГОДА

Стать чемпионами юбилейного года — высокая честь. Поэтому понятны те волнения, та радость, которые испытывали победители XV чемпионата СССР по «охоте на лис», поднимаясь на пьедестал почета. Зрители, собравшиеся на таллинском стадионе «Трудовые резервы», тепло и дружно приветствовали новых чемпионов.

Достоинство представляли Российской Федерации на первенстве страны, посвящённом 50-летию Советского Союза, победители в многоборье мастера спорта Лев Королёв и Людмила Зорина, золотой призёр среди юниоров мастер спорта Сергей Калинин. По праву высшую ступень пьедестала заняли: в группе юниорок — украинская спортсменка Татьяна Дрокина; способный молодой «охотник» из Узбекистана Ахмед Хисаметдинов, ставший сильнейшим среди юношей; ленинградская студентка Наталья Хорошавина, завоевавшая первое место среди девушек.

XV чемпионат страны по «охоте на лис» собрал в Таллин, несомненно, сильнейших. На нем были представлены «охотники» всех братских республик. За Москву здесь выступали мастер спорта международного класса, чемпион Европы В. Верхотуров и мастер спорта А. Солодов; в команде РСФСР были почетный мастер спорта, чемпион Европы А. Гречин и мастер спорта Л. Королёв; Ленинград представляли мастера спорта В. Киргетов и Г. Румянцев, Азербайджан — Н. Соколовский, Белору-

ссию — В. Прудников, Украину — О. Сокаль и Н. Шевкун, Эстонию — Т. Тикс и многие другие.

Даже простой перечень имен спортсменок свидетельствовал о том, что борьба за титулы и почетные места на этом соревновании будет трудной и упорной. И ход соревнований подтвердил это.

Первенство показало, что очень сильных «охотников» имеет Российская Федерация. Ее команда заняла первое место с общим временем 1237 мин 27 сек. Причем спортсмены РСФСР лидировали все четыре дня, имея значительный отрыв от всех других коллективов.

Особо хочется сказать о Людмиле Зорин. Она принадлежит к славной плеяде горьковских «охотников», давшей стране чемпионов СССР и Европы. Ее выступление на этом соревновании было своеобразным юбилеем: исполнилось ровно десять лет как талантливая спортсменка вышла на трассы «охоты». На XV чемпионате Л. Зорина завоевала первые места в диапазонах 3,5 Мгц (59 мин 55 сек), 28 Мгц (72 мин 01 сек) и третье — в диапазоне 144 Мгц (98 мин 04 сек). Она закончила свое выступление с общим временем 131 мин 56 сек, став чемпионом страны.

Значительных успехов в юбилейном году добились радиоспортсмены Украины. Второе командное место на XV чемпионате по «охоте на лис» со временем 1423 мин 33 сек — это

результат большой работы тренеров и Федерации радиоспорта УССР.

Нельзя не отметить молодежный состав команды Украины и, прежде всего, харьковчанку Татьяну Дрокину. Спортивный сезон юбилейного года она завершила золотой наградой. Т. Дрокина победила в многоборье очень сильных соперников — москвичку мастера спорта Н. Брагинну и «охотницу» из Белоруссии кандидата в мастера спорта Е. Коньшеву, выиграв первое место на 28 Мгц (76 мин 24 сек) и второе — в диапазоне 3,5 Мгц (70 мин 14 сек). Успех Дрокиной не случаен. В юбилейном году она стала чемпионкой области, выступая по группе взрослых, вышла на четвертое место на первенстве Украины. Готовил спортсменку тренер Харьковского областного радиоклуба ДОСААФ В. Ф. Дробин.

Третий командный результат со временем 1492 мин 08 сек показал коллектив ленинградских «охотников». В команде по группе девушек отлично выступала кандидат в мастера спорта Наталья Хорошавина. Она показала вторые результаты в диапазонах 3,5 Мгц (72 мин 45 сек) и 28 Мгц (85 мин 57 сек), став золотым призером в многоборье. В успехе Хорошавиной немалая заслуга ее тренеров — С. Спокойновой и Г. Румянцева.

Четвертой в командном первенстве, проиграв ленинградцам лишь три минуты, стала команда белорусских спортсменок. Она закончила



Наталья Хорошавина: — Приятно, что мой труд и труд тренеров С. Спокойновой и Г. Румянцевы увенчался победой. Я добила успех в восьми соревнованиях, посвященных 50-летию СССР, в том числе стала призером XV чемпионата страны.



Ахмед Хисметдинов: — Я из Анджана Узбекской ССР. Сейчас тренирую там команду из 25 «охотников», а они фактически тренировали меня. Счастлив, что привез с чемпионата страны «золотую» победу. Эта наша общая радость, награда за общий труд.



Татьяна Дрокина: — Счастлива, что сумела на таких больших соревнованиях поддержать честь своей родной команды — команды Украины. Дружба в нашем коллективе, дружба между командами — главная победа, которую мы завоевали сообща на чемпионате страны.

соревнования со временем 1495 мин 50 сек. На высоте был мастер спорта В. Прудников, завоевавший серебряную медаль в многоборье. Он сумел финишировать в диапазоне 3,5 Мгц со временем 60 мин 39 сек. Такой результат оказался своеобразным рекордом первенства страны, так как и на других диапазонах никто не сумел пробежать дистанцию лучше.

Чемпионат показал некоторое улучшение в подготовке эстонских спортсменов. Хотя команда и заняла лишь седьмое место, мастер спорта Н. Бойко и кандидат в мастера спорта Т. Тикс в многоборье вышли на четвертое и пятое места. Пятым среди юношей был эстонский спортсмен А. Ринтс.

Следует отметить первые серьезные успехи представителя команды Таджикистана Фариды Залилова, который занял четвертое место среди юношей в диапазоне 3,5 Мгц; юниорки из Казахстана Л. Шишковой, удостоенной бронзовой награды за результат, показанный в диапазоне 28 Мгц; представительницы Молдавии Е. Потапенко, сумевшей в трудной борьбе на диапазоне 3,5 Мгц обойти известных мастеров и занять четвертое место.

Все это говорит о том, что способные «охотники» есть всюду. Есть они, конечно, и в Таджикистане, Киргизии, Туркмени и Армении, которые, к сожалению, замыкают таблицу первенства этого года, и команды которых были очень слабо подготовлены к такому большому и ответственному соревнованию. Очевидно, проблемы повышения мастер-

ства спортсменов, вовлечения в радиоспорт более широкого круга молодежи требуют серьезного разговора и глубокого анализа. Здесь нужна конкретная помощь Федерации радиоспорта СССР, Центрального радио клуба. И прежде всего — среднеазиатским республикам, некоторым областям РСФСР, которые из года в год «ходят» в отстающих. Нужны энергичные меры и организаторов радиоспорта на местах, ЦК ДОСААФ республик и обкомов ДОСААФ.

А. ГРИФ

Таллин-Москва



С. Зеленев

УСТАНОВЛЕН НОВЫЙ РЕКОРД

На XXIV чемпионате СССР по приему и передаче радиogramм, посвященном 50-летию образования СССР, спортсмен Российской Федерации Станислав Зеленев из города Владимира, завоевавший звание чемпиона СССР 1972 года среди мужчин, показал в приеме радиogramм с записью рукой выдающийся результат — 816 очков! Он на 50 очков превысил свой прошлогодний результат и на 150 очков оторвался от ближайшего конкурента на нынешнем соревновании — серебряного призера Ивана Андриенко (УССР).

С. Зеленев принял буквенную радиogramму со скоростью 240 знаков в минуту, повторив высшее достижение, установленное им же в прошлом году. С такой же скоростью спортсмен принял и цифровую радиogramму, повторив высшее достижение, показанное А. Охотниковым в 1967 году.

На нынешнем чемпионате, наконец, рекорд в передаче и приеме радиogramм с записью текста рукой — 976,6 очка, установленный А. Охотниковым в 1967 году на Спартакиаде народов СССР. «Винновиком» этого опять-таки явился С. Зеленев. Новый рекорд составляет 984,2 очка. Вот его слагаемые: прием буквенных радиogramм — 240 знаков в мин, цифровых — 240 знаков; передача на электронном ключе: буквы — 194,8, цифры — 178,6 знака в мин.

В ходе соревнований судейская коллегия зарегистрировала, также установленное С. Зеленовым, новое высшее достижение в передаче цифровых радиogramм на электронном ключе — 178,6 знака в мин. Прежнее принадлежало А. Охотникову и составляло 174,4 знака в мин. Установлено оно было в 1967 году.

Итак, чемпионами и победителями в 1972 году стали: среди мужчин — «ручников» — Станислав Зеленев (РСФСР) — 816 очков; среди мужчин — «машинистов» — Валерий Костинов (УССР) — 665,4 очка; среди женщин — «ручников» — Инна Тиррик (УССР) — 608,9 очка; среди женщин — «машинистов» — Наталья Ящук (УССР) — 660,5 очка; среди юношей — Владимир Машунин (БССР) — 575,8 очка; среди девушек — Галина Котер (РСФСР) — 518,8 очка.

В командном зачете по-прежнему первыми были спортсмены Украины, набравшие 3641,3 очка. За ними — команда РСФСР — 3609,2 очка. Бронзовыми призерами стали спортсмены Белоруссии (3159 очков).

А. МАЛЕЕВ,
судья всесоюзной категории

7. На мысе Оловянный

17 июля 1935 года газета «Правда» писала: «В Архангельск прибыл бывший радист экспедиции Челюскинцев и лагеря Шмидта Эрнст Кренкель, назначенный начальником зимовки на мысе Оловянный (арх. Северная Земля). Вместе с Кренкелем на зимовку едут метеоролог Кремер, радист Голубев и моторист Мехреньгин». В связи с тем, что в середине 30-х годов уже осуществлялась регулярная проводка караванов судов по Северному морскому пути, было принято решение о постройке полярной станции на мысе Оловянный в проливе Шокальского, соединяющем Карское море и море Лаптевых. Полярники должны были сообщать ледовую обстановку в этом районе, проводить метеонаблюдения. 25 августа ледокол «Сибиряков» подошел к мысу Оловянный и высадил зимовщиков.

15 сентября. Площадь нашего дома — 40 квадратных метров. Чтобы здесь было просторней, воздержались от устройства всяких перегородок. Половину дома занимает кухня, двухъярусная спальня, плита, печка, а остальную площадь — приборы для научных исследований, радиостанция, продукты.

26 октября. Вчера на мысе Оловянный наступила полярная ночь. Она продлится четыре месяца. Солнце мы увидим снова лишь 19 февраля. Закончили проводившиеся в течение месяца ежечасные наблюдения за режимом прилива и отлива и течений в проливе Шокальского.

5 ноября. Все вместе живем в одной комнате. Поэтому не приходится созывать общих собраний. Все новости обсуждаем в дружеской беседе за столом. Нас сильно интересуют все, но две темы пользуются особой популярностью: развитие Северного морского пути и генеральный план реконструкции Москвы.

8 марта 1936 года. Гидрологические наблюдения мы ведем в двух километрах от берега, в специально построенном брезентовом домике. Во льду сделана прорубь, где берутся пробы воды и измеряется скорость течения. Температура воды подо льдом оказалась минус 1,53 градуса. На глубине 190 метров вода теплее —

минус 0,99 градуса. Такие температуры не свойственны Полярному бассейну. Налицо доказательство того, что сюда приходят теплые атлантические воды.

1935 год был годом начала стахановского движения. Зимовщики мыса Оловянный внимательно слушали передачи выступлений на Первом съезде стахановцев и решили не отставать от своих соотечественников. Но как это сделать? Родился проект — силами четырех зимовщиков обслужить две полярные станции. Для этого Э. Т. Кренкель и Мехреньгин должны были быть переброшены самолетами на законсервированную ранее зимовку на острове Домашний, а Кремер и Голубев — продолжать работу на мысе Оловянный. Для этого прежде всего надо было освоить смежные профессии и сконструировать компактный передатчик. Эрнст Теодорович стал постигать премудрости метеонаблюдений и делиться секретами кулинарного искусства с Кремером, а Голубев изучал двигатель и сконструировал радиопередатчик с питанием от ручной динамомашинки. К середине марта приготовления были закончены. Наступил день перелета.

22 марта. В 7.30 мы сообщили о вылете двух самолетов, а через пять минут мы уже слушали работу самолетной радиостанции. Немедленно стали собираться. Все заранее было обдумано и приготовлено, поэтому сборы прошли очень быстро. Весь груз — 200 килограммов радиооборудования и 200 продовольствия — был уже на аэродроме, оставалось отнести только мелочи.

Вещи нам помогал нести Кремер. Вместе с ним вытаскивал из больших ящиков на аэродроме наш груз, а Мехреньгин занялся приготовлением костра. Минут через 15 показались самолеты. Первым, как обычно, на посадку пошел Линдель, затем Батура.

Холодно. Температура упала до 38 градусов ниже нуля. Летчики не останавливают моторы. Мы торопимся грузить на самолеты аварийный запас, палатку, сани, разное снаряжение. Места для груза уже почти не остается, а надо взять еще ящик консервов и немецкую овчарку. Приходится выбирать: консервы или собаку. Жаль оставлять Грейфа,

но после короткого раздумья решаю взять консервы.

В 9 часов 45 минут по московскому времени вылетаем на острова Сергея Каменева. Я летел на самолете Линделя (Н125). В кабине были трое: начальник авиагруппы Петров, бортмеханик Игнатьев и я. Так как работал по радио и аппаратура была у меня за спиной, то мне пришлось развернуться лицом назад. Тесно, ноги затекают, ничего не видно, да и занят работой. Все же наш домик видел. Малюсенькое, светложелтое пятнышко на снегу, а наша гора сверху выглядит совсем не такой величественной.

Выпустив антенну, быстро связываюсь по радиотелефону со станцией мыса Оловянный. «Молнией» сообщая Управлению Северного морского пути о нашем перелете. Наш самолет вызывают несколько станций. Радисты-полярники предлагают свои услуги по связи с материком. Последовательно разговариваю с мысом Челюскин, островом Русским, островом Уединения. Узнаю: начальник полярной станции мыса Челюскин Рузов пришел в радиорубку, чтобы проследить за нашим полетом.

Второй самолет (Н124) идет близко от нас. Пассажиром летит Мехреньгин. На коленях у него оригинальный груз — три литра крепкой кислоты для аккумуляторов. Летим хорошо. Справа — ледяные купола Северной Земли сливаются с бледным небом. Слева — льды Карского моря. Через полтора часа после старта мы видим внизу острова Каменева. Радостно бьется сердце: все хозяйство сохранилось — домик, склады, радиомачты, метеорологические будки! С высоты они похожи на картонный макет.

Петров недовольно хмурится: вокруг острова Домашнего, на котором стоит дом, нагромождены торосы, нигде нет ровной площадки. Но Линдель смеется и громко кричит: «Все равно сядем, на остров сядем».

Даю радиogramму на мыс Челюскина: «Мы над аэродромом Домашнего. Есть домик. Сматываю антенну. Идем на посадку!» Несмотря на боковой ветер и перегрузку машины, Линдель идеально приземляет самолет. Так же удачно делает посадку и самолет Батуры. Вылетаем. Вокруг — много собачьих следов. Это

Продолжение. Начало см. «Радио» № 6—10.

заставляет нас проверить свои револьверы: кто знает — не одичали ли 12 собак, оставленных здесь в августе 1934 года?

До дома — 4 километра. Отправляемся туда втроем. Вокруг дома — двухметровый снежный сугроб. Дверь в холодную пристройку раскрыта. Отдираем двери, разгребая досками вход. Через разбитое окно проникаем в занесенную снегом кухню и проходим в единственное жилое помещение. Осматриваем склады. Продовольствие уцелело, существовать на острове можно. Итак, мы остаемся. Над крышей дома поднимаем красный флаг, найденный на столе. Затем идем провожать самолеты. Тепло прощаемся с летчиками. Вот уже машины превратились в едва заметные точки на юге. Мы остаемся вдвоем с Мехренгиным...

Принимаюсь за радио. Приемник работает отлично. Я слышу, как полярные станции вызывают нас, но ответить им не могу: передатчик отсырел, бьет искра.

25 марта. Уже затикали часовые механизмы самопишущих метеорологических приборов, пошли заржавевшие ходики, завертелся исправленный нами флюгер. В доме поддерживаем температуру плюс 25 градусов, чтобы просушить помещение.

Посылку метеорологических сводок мы рассчитывали начать с 1 апреля, но перелет Водопьянова и Махоткина на Землю Франца-Иосифа потребовал максимального освещения метеорологической обстановки. Поэтому передавать сводки мы начали с 25 марта и с большим удовлетворением услышали, что наши данные включаются в общую синоптическую карту.

Наводим в доме чистоту. Здесь

прекрасная библиотека, но читать пока некогда. Втащили в дом гяжеый двигатель, пытаемся «оживить» аккумуляторы, чтобы избавиться от ручной динамомашины — передача 100 слов требует 10—15 минут.

После величественного пейзажа мыса Оловянный наш остров Домашний — 4 километра в длину и 500 метров в ширину — производит довольно убогое впечатление. Но жить и работать здесь можно.

5 июля. Говорили с Капитохиним (начальник полярной станции на о. Уединения) об Арктике. Сошлись на том, что тут имеются замечательные стороны жизни, которых на материке никак не заполучишь. Именно в силу однообразия и монотонности жизни, невольно начинаешь ближе присматриваться к себе и к окружающим людям. Получается как бы чисто лабораторная обстановка, где все можно рассматривать без всяких примесей... Лично я считаю, что самая главная прелесть заключается в чередовании жизни на материке и работы в Арктике...

Я сам себе состряпал теорию об «эманации». На каждой зимовке собираются самые разнообразные люди. Постепенно с них слезает тонкий слой лака цивилизации, остается человек в «голом виде». В дальнейшем, довольно скоро, можно определить людей. Одни являются балластом для зимовки, сами ничего не дают, портят, иногда, кровью другим, являются только потребителями. Другие наоборот, настолько насыщены, полны жизнью, что не только чувствуют себя отлично, но незаметно помогают другим, создают общий тонус зимовки. Вот это я называю «эманацией», этого надо добиваться.

6 июля. Несмотря на зверские

разряды, утром прилично слышал Москву. Сегодня парад физкультурников на Красной площади. После парада, там же, на Красной площади, состоится футбольный матч и легкоатлетические соревнования. Так как на камне это проделать нельзя, то специально для этого праздника изготовлен огромный ковер из войлока, подшитого кожей! Величина — нормальное футбольное поле, а по краям — беговая дорожка на 1000 метров. Бежать будут лучшие бегуны, братья Знаменские и другие.

16 июля. Вечером с Сашей (Капитохин) разговаривали о будущем: какой станет Арктика через сто лет. Сто лет тому назад здесь было пустынно. А за последние 10 лет, главным образом даже 5 лет, выросли 50 полярных станций. Конечно, это огромное достижение, но все же, это еще только блокаузы, передовые форпосты, в которых отсиживаются и смеет себя утверждать горсточка смельчаков. Я не собираюсь преуменьшать общего дела. За пять лет сделано больше, чем за последние 100 лет. Но все же лишь в 1932 году в одну навигацию Северным морским путем прошел «Сибиряков», а ведь этого добивалось человечество на протяжении 300 лет. Я счастлив, что участвовал в этом походе.

Техника и новые люди идут в Арктику. Я думаю, что человек, когда бы он ни жил, всегда считает свое время передовым. Чрезвычайно быстрый рост нового социалистического человека — вот объяснение наших успехов в Арктике.

А сам факт разговора с Сашей. Я — на островах Сергея Каменева (открыты всего лишь в 1930 году), а Саша Капитохин — на острове Уединения. Разделенные 200—300 километрами мы регулярно, каждый вечер беседуем по радиотелефону. Это ли не достижение? Стоит лишь вспомнить Нансена, который вдвоем провел целую полярную ночь в берлоге, сложенной из камня, в то время, как в 100 километрах к югу была прекрасная, теплая зимовка Джексона. Не было радио!!!

Если радио, в его практическом виде, стало применяться с 1903 года (телеграф), то ведь телефон без проводов появился уже на моих глазах. Отлично помню, как в 1924 году, находясь на Магочкином Шаре на Новой Земле, я слушал, едва дыша, первые радиоconcertы из Москвы. Ведь еще в 1922 году в Большом театре в Москве, на сцене, были поставлены громкоговорители и артисты на автомобиле ездили за город, исполняли арию по радио, затем мчались в театр и исполняли ее со сцены. Правительство, ведущие люди страны — сравнивали, интере-

1936 год. Мехренгин (слева) и Э. Т. Кренгель на зимовке на мысе Оловянный.





Слева направо: Голубев, Кренкель, Мехреньгин и Кремер перед отправкой на мыс Оловянный.

совались этим. Прошло лишь 14 лет, а это кажется уже наивным и смешным. Что же будет через 100 лет?

Я предлагаю так: регулярные полеты через полюс, даже в полярную ночь; доставка свежих овощей и газет на все полярные станции; посещение жен; полеты в Москву — в кино, в театр. Значительное развитие автоматических наблюдательных полярных станций при помощи радио. Широкое внедрение телевидения. Но прав Капитохин, говоря, что это будет уже не через 100, а через 5 лет. Пожалуй я согласен, что для сотни лет моя программа маловата. Ведь все, насчет чего я строю предположения, уже имеется, хотя бы в зачаточной форме.

21 июля. С 19 июля приказано давать погоду каждые три часа. Летели на покрытие дальности беспосадочного полета Чкалов, Беляков и Байдуков. Вылетев 20 июля, они шли по маршруту: Москва — Мурманское побережье — по 65 меридиану до острова Виктория — Земля Франца-Иосифа — Северная Земля — мыс Челюскина, Якутск — Петропавловск-на-Камчатке.

Будучи метеорологом и радистом в единственном числе, довольно сложно давать погоду каждые три часа. Кроме того, нам предписали вести наружное наблюдение. По очереди стояли на юру на нашем мысочке. Мы слышали работу радиостанции самолета, а в четыре часа утра он шел слепым полетом между мысом Желания и нами. У нас была низкая сплошная облачность и противная морось. Мы ничего не видели.

Узнав о благополучной посадке на острове Удд (ныне о. Чкалова), мы мысленно поздравили наших летчиков и немедленно завалились отсыпаться.

В июле оба обитателя острова Домашнего заболели цингой. Прорацивали и ели оставшийся от предыдущей зимовки горох, но и такие «витамины» не очень помогали. Все дело осложнялось тем, что ледовая обстановка в навигацию 1936 года в районе Карского моря была трудной, и ледокол «Сибиряков», который должен был бы забрать зимовщиков, отправился на ледовую разведку для каравана судов. Его прибытие в район Северной Земли задерживалось. В случае ухудшения ледовой обстановки зимовщиков пришлось бы снимать самолетами.

26 августа. Сейчас положение такое: весь караван ледоколов и пароходов стоит в тяжелом льду и не может продвигаться. «Сибиряков», который был назначен только на полярные станции, произведен в разведчики для всего каравана, выкидывает свободные пути. Авиация из-за туманов бессильна. С острова Уединения «Сибиряков» успел зимовщиков сменить, дальше должен был идти к нам, на о. Каменева, но его послали на разведку. Сколько займет она времени? Не надо быть ребенком и не надо обольщаться — сейчас конец августа, скоро даже пытаться нельзя будет подойти к Домашнему, будет заморозки. Да и уголь у «Сибирякова» станет подходить к концу. А еще надо идти на Оловянный.

Вот мы вдвоем, оба цинготные, сидим и ждем. Страшит надвигающаяся темнота, возможная полярная ночь, если нас не сменят. Это будет медленное, постепенное умирание, самое противное и изматывающее нервы.

Вот тут то, многоуважаемый Эрст Теодорович, надо показать марку! Покажите верность и преданность Родине ценою своих нервов, здо-

ровья, а может быть и жизни. Практически это заключается в том, чтобы сейчас не посылать никаких скулезных телеграмм. Караван должен пройти, ему и первое место.

Тогда, на льдине в лагере Шмидта, даже когда остались вшестером не было таких отчаянных мыслей. Там было общественное мнение, подъем. Здесь же все тихо...

Выходит, что я трушу, боюсь смерти? Да, боюсь. Хочется жить, работать, быть вместе с Наташей (женой. Ред.). Бывают секунды, когда будто что-то внутри, в душевном механизме, сдает и хочется закричать, броситься с кулаками на стену. Сопровождается это какой-то полной пустотой и бездумностью в голове. Надо все мои дневники держать в портфеле и написать заранее письмо, чтобы портфель был передан тебе, Наташа.

29 августа. Решил написать о нашем положении Шмидту. Все же должен был его хотя бы информировать. Послал ему следующую телеграмму: «Начиная с середины июля, подставки обеих машин подвержены коррозии. Материалов для ремонта нет. Привет от Зандера». Зандер — механик, умерший в экспедиции Седова от цинги. Телеграмму надо понимать так: «цингуем, против цинготных средств нет».

30 августа. Утром получил телеграмму от Шмидта: «Очень хочу вас скорее видеть, дорогой друг. Если с пароходом затянется, то прилетим за вами. Шмидт». Ну это все, что мы могли ожидать, вполне нас успокаивает и устраивает.

31 августа. С утра густой туман, но северный ветер. Погода от часу к часу становится яснее и лучше. Лед стал быстро отходить, и сейчас к вечеру, вместо 10 баллов — чисто. Лед лишь на горизонте. С середины дня я уже давал благоприятную авиопогоду. Вот и создалось дикое положение. С одной стороны «Сибиряков» идет теперь уже прямо к нам, а с другой — вот-вот могут сообщить о вылете самолета. Я почти не отхожу от приемника — то авиопогода, то телефонная связь с «Сибиряковым», то работа с Оловянным. И я, и Мехреньгин, оба как на углях сидим. Хочется дожидаться «Сибирякова», сдать зимовку нормально, если же будет раньше самолет, мы должны будем лететь».

1 сентября 1936 года «Сибиряков» достиг островов Сергея Каменева и пришвартовался к мощному торосистому ледяному припаю против острова Домашнего. Прибыла смена. Была закончена и сдана самая северная зимовка Карского моря.

(Окончание следует)

Многочисленными электронными приборами «начинены» современные сверхскоростные самолеты и межконтинентальные ракеты. Они пронизаны километрами разноцветных проводов. Это своего рода нервные коммуникации аппарата. Достаточно одного электрического импульса — этого «элемента» командной информации, и ракета ляжет на боевой курс, с пилонов сойдут, оставляя дымный след, управляемые реактивные снаряды, ослепительная вспышка прорежет небо...

XX век — век фантастических скоростей и сверхмощного оружия. Какие только красочные эпитеты не давали XX веку: «век сверхзвуковой авиации», «атомный», «ракетный», «век полимеров», «век управляемых термоядерных реакций»... Но никто не станет оспаривать иную, особо характерную черту нашего столетия — необычайную насыщенность экономики и всех областей военного дела изделиями радиоэлектроники. Более того, можно с уверенностью сказать, что совершенствование многих видов оружия происходит главным образом за счет внедрения радиоэлектронной аппаратуры — самонастраивающихся автоматических систем, электронных вычислительных машин и т. п.

Радиоэлектроника всегда поражала фантастической стремительностью практического освоения новейших открытий. Путь от изобретения радио А. С. Поповым до «золотой стрелки» самолетного автоматического радиоконуса (АРК) был проделан в рекордно короткий срок. Сначала на борту появился радиоприемник, а потом и передающие устройства. Самолет «заговорил». Чтобы передать сигнал ведомому, уже не требовалось покачивать крыльями — летчику достаточно было только нажать кнопку радиопередатчика и произнести необходимые слова. Резко увеличилась и дальность радиосвязи. Широкое применение нашли радиолокационные станции. Сейчас невозможно представить себе пейзаж любого аэродрома без холма, где, ощупывая небо, не вращалась бы антенна РЛС.

Сквозь дождь и пургу летит радиоэхо, чтобы вспыхнуть ярким импульсом на изумрудном экране оператора. «Дальность... курс... высота...», — считывает он с планшета и уверенно ведет проводку самолетов. Благодаря радиоэлектронике из авиационного обихода начинает исчезать выражение «плохая погода». Не беда, если Земля скрыта под многогрозной шапкой облаков — штурман все равно видит знакомые ориентиры. Медленно проплывают по круглому экрану четкие очертания земных предметов. Все

БЕСЕДЫ С МОЛОДЕЖЬЮ

РАДИО- ЭЛЕКТРОНИКА В ВОЕННОМ ДЕЛЕ

Генерал-майор-инженер
И. АНУРЕЕВ,
проф., докт. воен. наук,
Подполковник-инженер
В. ФРОЛОВ, канд. техн. наук

это сделала возможным радиолокационная техника.

Обычными стали перехваты в стратосфере, в любых метеоусловиях, днем и в кромешной ночной мгле с помощью радиолокационного прицела. «Цель вижу, атакую», — сообщает летчик на пункт наведения. А видит он ее с помощью электромагнитных волн за несколько десятков километров. Радиолокационный высотомер, ощупывая складки земной поверхности, предупреждает экипаж об опасном превышении рельефа. Эффект Доплера позволяет измерить скорость самолета и угол сноса с такой точностью, которая недоступна самым совершенным аэронавигационным приборам.

Радиоэлектроника всегда шла рука об руку с автоматикой. Начинка современного автопилота — это те же радиоэлектронные блоки, включающие в себя транзисторы, миниатюрные полупроводниковые ячейки, схемы на кристаллах. Родился новый прибор — автоштурман, который в любых метеоусловиях позволяет вести самолет по заданному курсу, невзирая ни на какую болтанку или искусственные помехи.

Много сделано с помощью радиоэлектроники в военном деле. Много, но еще больше предстоит сделать. Самонастраивающиеся автопилоты и регуляторы, которые автоматически, без участия летчика, учитывают внешние условия, турбулентность атмосферы и другие факторы и позволяют выбрать оптимальный, то есть наилучший, режим полета с минимальным расходом топлива,

еще больше повысят возможность боевых машин.

Важной проблемой считается в наше время обеспечение надежности с каждым годом усложняющихся агрегатов и систем самолетов. В этом плане широкие перспективы открываются перед радиоэлектронными автоматическими системами контроля, которые не только буквально в мгновение ока выдают информацию о состоянии технических систем, но и являются своего рода «кудесником-прогнозатором», позволяющим «заглянуть» в будущее и предупредить о возможном отказе еще задолго до полета. Неоценимую помощь окажут тут электронные вычислительные машины и другие кибернетические устройства.

Сегодня уже никого не удивились терминами «радиоослепление», «электронная война». Лишить противника возможности пользоваться радиоэлектронными приборами — значит поразить «глаза», «уши» и «мозг» управления.

По степени внедрения различных средств радиоэлектроники, электронных вычислительных машин мы теперь судим о техническом прогрессе того или иного рода войск.

Мы живем в век информации, мир наводнен ныне сигналами, позывными, радиопереговорами. Информацию научились измерять как сахар, хлеб, выплавленную сталь. Вошел в обиход своего рода «грамм» информации — двойная единица, бит. Радиоволны невидимы, но могут нести целые «тонны» информации. Информационные лавины хлынули и на поля сражений, до предела насытив каналы связи.

Дело в том, что современному бою будет присущ огромный пространственный размах, небывалая прежде мощь огневых ударов, чрезвычайно усложнившееся взаимодействие родов войск, быстрые изменения соотношений сил. Наличие ракетно-ядерного оружия и другой новой боевой техники потребовало разработки новых способов и форм военных операций. Все это привело к резкому увеличению количества информации, которая потребует командира любого ранга, да и рядовому бойцу для принятия правильного решения. Ныне даже в нижних «этажах» воинского подразделения приходится собирать данные об обстановке с площади в три-четыре раза большей, чем было раньше.

Столь резко возросшая сложность боевых действий предъявляет чрезвычайно высокие требования к оперативности и эффективности управления, к качеству принимаемых решений.

Выбор наилучшего, оптимального решения обычно осуществляется на

основе количественного сравнения его различных вариантов. И здесь на помощь командиру и его штабу наряду с арифметикой, алгеброй, геометрией приходят теория информации, математическая статистика, теория массового обслуживания, математическое моделирование, теория игр, а также большая группа методов, которые ученые объединяют под общим названием — математическое программирование.

Математические методы применяются в различных областях военного дела. Они могут использоваться при оценке как отдельного образца, так и комплекса боевой техники или вооружения. Математические методы вполне оправдывают себя при анализе возможностей группировок войск и являются надежным средством нахождения оптимального варианта решения в ходе непосредственных боевых действий.

Большой резерв повышения качества работы военного руководителя и специалиста кроется в эффективном использовании вычислительной техники. Широкое применение ЭВМ позволяет значительную долю информационной и расчетной работы выполнять с помощью автоматических устройств и за счет этого основное внимание уделять логико-аналитическому и творческому процессу, как главному звену в деятельности не только полководца, но и любого современного военного человека.

Когда говорят об ЭВМ, обязательно подчеркивают их поистине фантастическую быстроту обработки информации. Они позволяют, например, в считанные минуты решить систему дифференциальных уравнений, опи-

сывающих динамику боя (около 800 неизвестных), что потребовало бы раньше от коллектива вычислителей многих лет работы. В «памяти» современной ЭВМ удается поместить информацию, соответствующую нескольким миллионам страниц печатного текста. Для сравнения укажем, что Большая Советская Энциклопедия содержит лишь немногим более 50 тысяч страниц.

Но дело не только в этом. При современном развитии вооружения, наличии у воюющих сторон ракетно-ядерного оружия, попытки принять решение на основе «прикидочных» данных, расчет только на одну интуицию и опыт могут привести к катастрофическим последствиям.

Таким образом, автоматизированное радиоэлектронное вычислительное устройство в современных условиях является не просто «хранилищем» всевозможной, весьма обширной информации, не просто «электронным арифмометром», способным выполнять математические операции с огромной скоростью. ЭВМ выступает в роли толкового, беспристрастного советчика командира, без которого тот вряд ли теперь сумеет обойтись. В эпоху управляемого ракетного оружия, сверхзвуковых самолетов и атомных подводных лодок ЭВМ просто необходимы.

Радиоэлектронная вычислительная техника позволяет приступить к проектированию вооружения такой сложности, которая ранее была недоступна. В настоящее время создание ракет, самолетов и даже самих вычислительных машин невозможно без применения ЭВМ. Особая роль

в процессе создания и испытания новых образцов оружия и боевой техники принадлежит математическому и электронному моделированию. Радиоэлектронные модели позволяют узнать о будущем танке, корабле или летательном аппарате очень многое еще до того, как он облечется в металл в сборочных цехах или на заводских стапелях. На модели можно, например, испытать, как будет вести себя самолет во время посадки при сильных порывах ветра или будущее морское судно в шторм. При этом управлять электронным «штормом» довольно просто: можно менять амплитуду, периодичность и направление волны, имитировать порывы ветра и т. п.

Возможности использования ЭВМ сегодня далеко еще не исчерпаны. Анализ тенденций развития военного дела показывает, что в будущем вычислительные методы и средства приобретут еще большее значение.

Поэтому качественные изменения, происходящие в военном деле, будут и впредь предъявлять чрезвычайно высокие требования к теоретической подготовке кадров операторов ЭВМ в армии, авиации и на флоте.

Общезвестно, что самое эффективное оружие мертво без людей, отлично им владеющих, знающих его слабые и сильные стороны. Не являются исключением из правил и изделия радиоэлектроники. Для того, чтобы успешно использовать их при решении сложных задач, возникающих в ходе боя или при подготовке к нему, необходимо прежде всего знать реальные возможности радиоэлектронной аппаратуры.

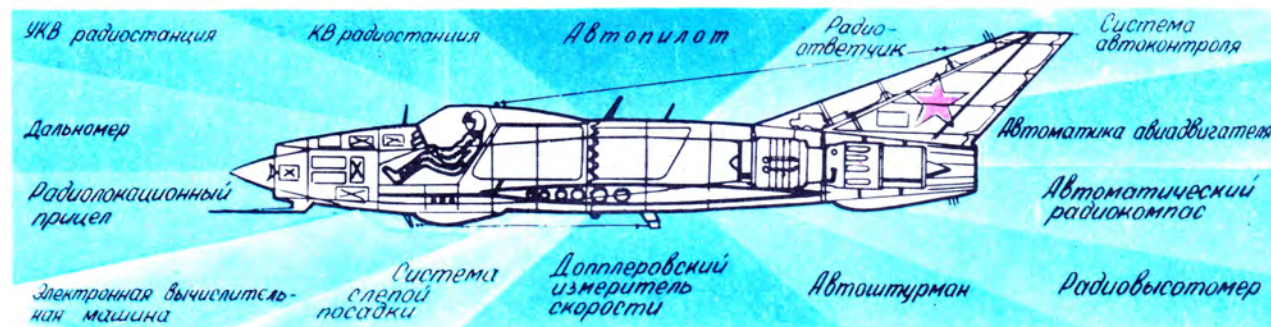
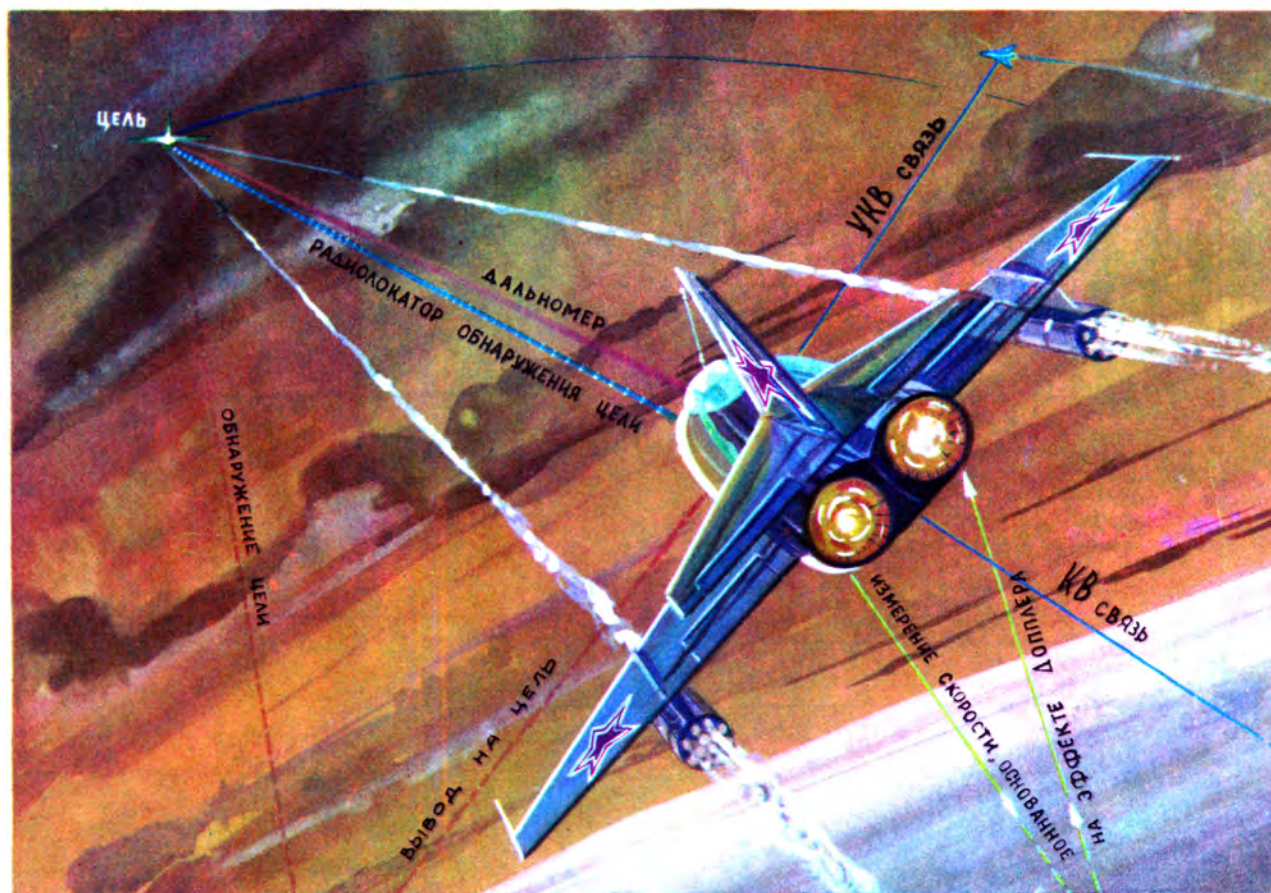
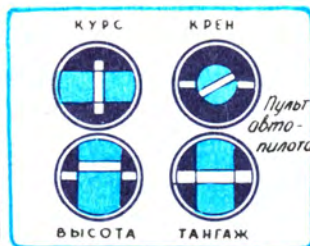
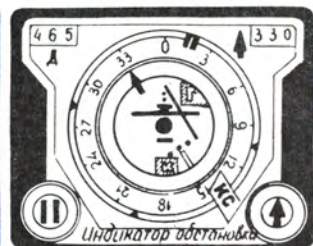
В наше время миниатюризации радиоэлектронных устройств не исключено, что ЭВМ окажется даже в солдатском ранце. Но это вовсе не значит, что воину не надо будет думать, принимать не терпящие промедления решения — всегда и во всех условиях от него требовались и требуются инициатива, творчество, смекалка в бою. И конечно, так же, как хорошему стрелку требуется знание баллистики, воину, работающему с радиоэлектронным устройством, нужно хорошо разбираться в вопросах теории, в устройстве блоков, в вопросах, связанных с использованием ЭВМ, с так называемым «математическим обеспечением».

Вот почему так важно широко распространять радиотехнические знания среди допризывной молодежи. Молодые люди, уже обладающие основами радиотехнических знаний, начав службу в Вооруженных Силах, как показывает практика, в сжатые сроки осваивают современную сложную боевую технику, быстро встают в строй надежных защитников нашей великой Родины.

На снимке: вычислительный центр «АСУ-прибор» Министерства приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР.

Фотохроника ТАСС







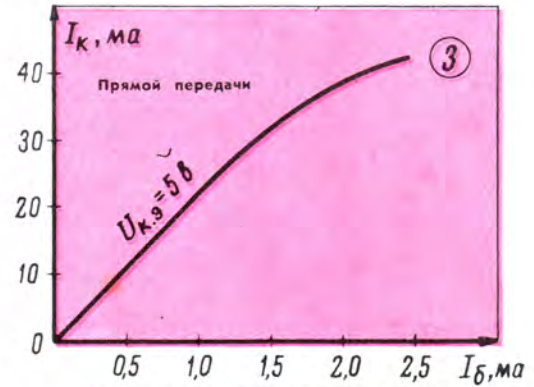
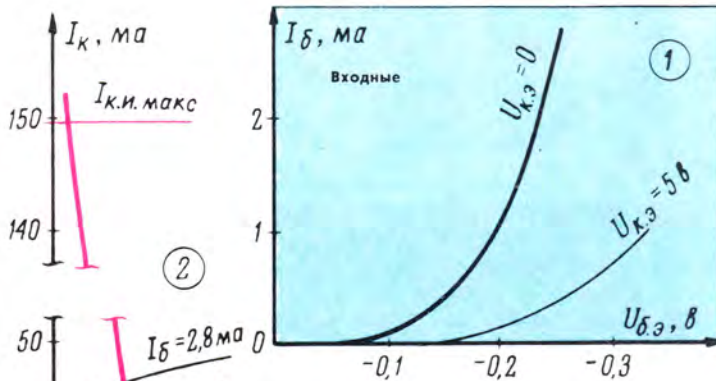
СТАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ БИПОЛЯРНЫХ ТРАНЗИСТОРОВ



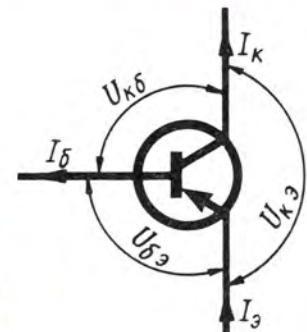
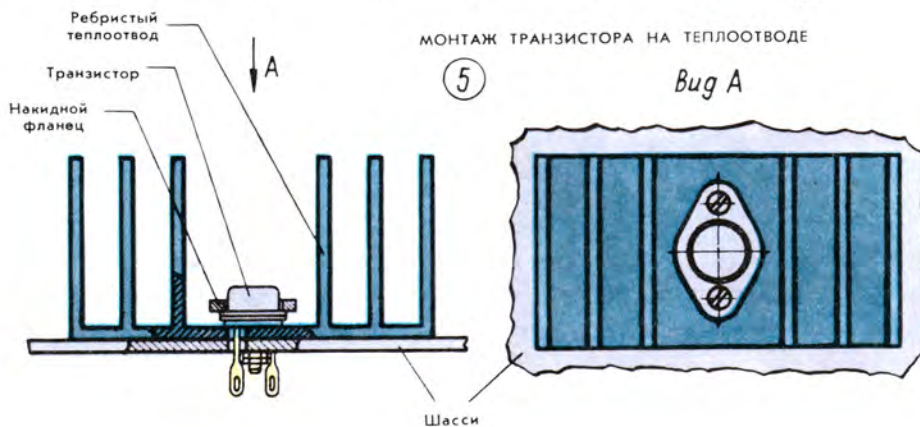
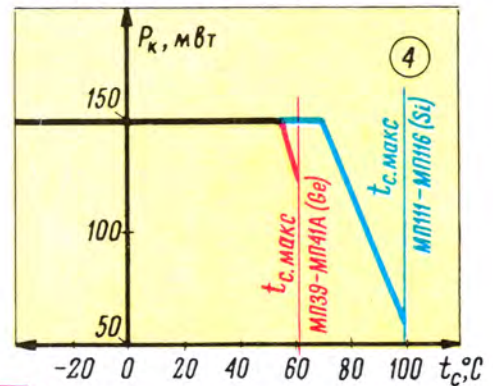
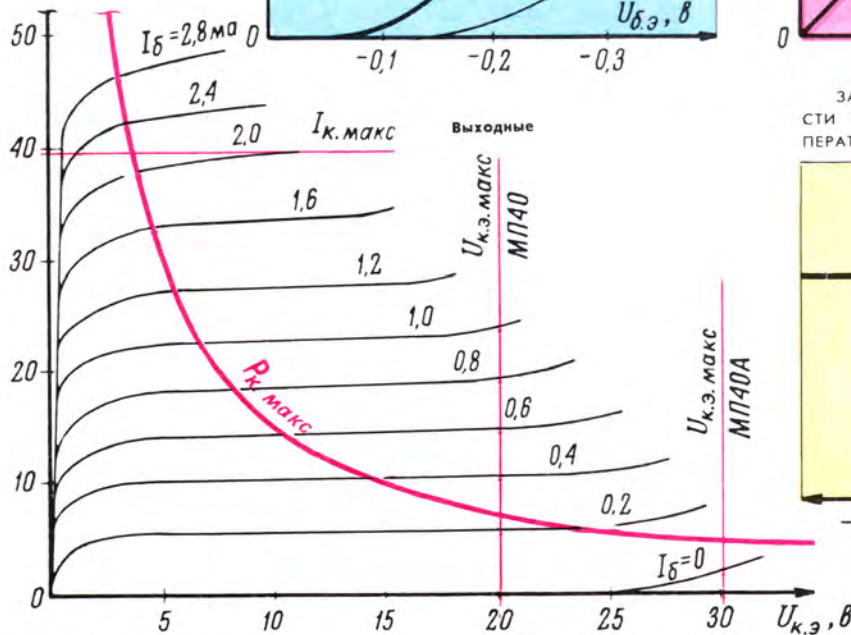
УЧЕБНЫЙ
ПЛАН

6

УСРЕДНЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНЗИСТОРОВ МП40 И МП40А, ВКЛЮ-
ЧЕННЫХ ПО СХЕМЕ С ОБЩИМ ЭМИТТЕРОМ



ЗАВИСИМОСТЬ ДОПУСКАЕМОЙ МОЩНО-
СТИ РАССЕЯНИЯ НА КОЛЛЕКТОРЕ ОТ ТЕМ-
ПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ



Статическими характеристиками называют кривые, показывающие зависимость между токами, текущими через выводы транзисторов, либо зависимость между одним из этих токов и напряжением между выводами. На рис. 1—3 для примера показаны статические характеристики мало-мощных транзисторов МП40 и МП40А, включенных по схеме с общим эмиттером (ОЭ).

Входная характеристика (рис. 1) показывает зависимость тока базы I_b от напряжения между базой и эмиттером $U_{б,э}$ при неизменном напряжении между коллектором и эмиттером $U_{к,э}$.

Выходная характеристика (рис. 2) выражает зависимость тока коллектора I_k от напряжения $U_{к,э}$ при неизменном токе базы I_b .

Характеристика прямой передачи тока (рис. 3) выражает зависимость тока коллектора I_k от тока базы I_b при неизменном напряжении между коллектором и эмиттером $U_{к,э}$ (Эту характеристику называют также проходной характеристикой.)

Две или большее число одноименных характеристик, полученных при различных значениях тока или напряжения соответствующего электрода, образуют семейство характеристик.

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ

Напряжение на коллекторе. Для каждого типа транзистора установлены максимально допустимые напряжения между коллектором и базой $U_{к,б. макс}$ и между коллектором и эмиттером $U_{к,э. макс}$. При напряжениях больше допустимых может произойти электрический пробой $p-n$ переходов. Так, например, для транзистора МП40 $U_{к,э. макс} =$

$=20$ в, для транзистора МП40А—30 в. При повышении температуры допустимые напряжения на коллекторе должны снижаться.

Рассеиваемая мощность. Работающий транзистор нагревается проходящими через него токами. Иначе говоря, в нем выделяется тепло за счет рассеяния электрической мощности. Наибольшая мощность рассеивается в области коллекторного $p-n$ перехода и поэтому его температура больше всех остальных частей транзистора; она повышается с увеличением тока коллектора I_k и напряжения $U_{к,э}$ ($U_{к,б}$).

При температуре $p-n$ перехода германиевого транзистора выше 70—85°C и кремниевого 120—150°C вследствие увеличения обратного тока коллекторного перехода транзистор работает плохо, а при длительном перегреве может выйти из строя.

Для транзистора каждого типа указывается максимально допустимая («безопасная») мощность рассеяния. Так как большая ее часть приходится на коллекторный переход, этот предельный параметр принято называть максимально допустимой мощностью на коллекторе; обозначается она $P_{к. макс}$. Вместе с тем указывается соответствующая этой мощности температура окружающей среды t_c (при работе транзистора без теплоотвода) или температура корпуса транзистора t_k (при наличии теплоотвода).

Транзисторы с $P_{к. макс} \leq 300$ мвт называют транзисторами малой мощности, со значением $P_{к. макс}$ до 3 вт — транзисторами средней мощности и с $P_{к. макс} \geq 3$ вт и выше — транзисторами большой мощности. Так, например, транзисторы П13—П16Б, МП39—МП42Б являются

маломощными, так как их $P_{к. макс} = 150$ мвт (при $t_c \leq 55^\circ\text{C}$). Мощность, рассеиваемая на коллекторе транзистора в статическом режиме, определяется как произведение тока коллектора на напряжение коллектора. Кривая $P_{к. макс}$, нанесенная на поле семейства выходных статических характеристик (рис. 2), показывает, что рассеиваемая мощность может достигать максимально допустимого значения как при относительно больших значениях тока I_k и малых $U_{к,э}$, так и при малых I_k и больших $U_{к,э}$.

Если транзистор должен работать при температуре выше некоторой установленной для него, то рассеиваемую мощность нужно уменьшать. График на рис. 4 иллюстрирует, как с повышением температуры окружающего воздуха t_c должна снижаться мощность рассеяния P_k германиевых транзисторов МП39—МП40А и аналогичных по размерам и близких по электрическим параметрам кремниевых транзисторов МП114—МП116, чтобы температура их коллекторных переходов $t_{п. макс}$ не превышала соответственно 85 и 120°C.

Ток коллектора. Для транзисторов различных типов установлены два максимально допустимых значения тока коллектора: $I_{к. макс}$ — среднее значение тока, которое транзистор выдерживает длительное время (для транзистора, работающего в режиме класса А — это максимально допустимое значение тока покоя) и $I_{к. и. макс}$ — максимальная величина тока в импульсе. При этом для импульсного режима транзисторов некоторых типов указывается допустимая скважность импульсов.

Значение $I_{к. и. макс}$ допускается также для отк-



рытого состояния транзистора, когда он работает в режиме переключения. Для транзисторов МП40 и МП40А $I_{к. макс} = 40$ ма и $I_{к. и. макс} = 150$ ма (рис. 2).

Рабочий диапазон температур. Минимальная температура окружающей среды, для транзисторов различных типов может быть в пределах от -20 до $+60^\circ\text{C}$. Для различных германиевых транзисторов, работающих без теплоотводов, максимально допустимая температура окружающей среды $t_{с. макс} = 55-70^\circ\text{C}$, а для кремниевых 85—100°C. Для транзисторов средней и большой мощности, работающих с теплоотводом, регламентируется максимально допустимая температура корпуса; она всегда больше допустимой температуры окружающей среды.

ТЕПЛОВОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ

Количественным показателем, характеризующим, насколько затруднено рассеивание тепла, выделяемого транзистором, является его тепловое сопротивление. Этот параметр показывает, на сколько градусов повышается температура полупроводника в области $p-n$ перехода, когда на нем теряется электрическая мощность 1 вт (или 1 мвт), то есть тепловое сопротивление имеет размерность $^\circ\text{C}/\text{вт}$ (или $^\circ\text{C}/\text{мвт}$). При данной величине электрической мощности, рассеиваемой на $p-n$ переходе, транзистор нагревается тем меньше, чем меньше его тепловое сопротивление.

(Окончание на стр. 18)

APY в SSB приемнике

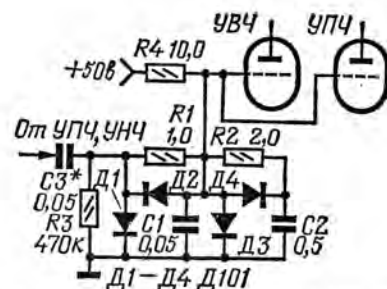
Система APY в приемнике, предназначенном для приема SSB сигналов, должна обеспечивать быстрое уменьшение усиления при воздействии сигнала большой амплитуды и сравнительно медленное восстановление усиления по окончании действия этого сигнала. Кроме того, система APY не должна срабатывать от импульсных помех. На рисунке показана схема такой системы, применяемой в трансивере конструкции УВЗД1. Напряжение, снимаемое с выхода усилителя ПЧ (или НЧ), через конденсатор $C3$ поступает на диод $D1$ и выпрямляется им.

Если выпрямленное напряжение по амплитуде превышает напряжение задержки, равное напряжению на открытом диоде $D3$ (этот диод открыт

током, протекающим в прямом направлении через резистор $R4$), происходит заряд конденсатора $C1$. Одновременно выпрямленное напряжение (в отрицательной полярности) подается на антидинаatronные сетки ламп усилителей ВЧ и ПЧ, уменьшая усиление приемника.

При действии полезного сигнала, после заряда конденсатора $C1$ начинает заряжаться конденсатор $C2$, причем постоянная времени цепи $R2C2$ выбрана большей, чем цепи $R1C1$. Напряжение с конденсатора $C2$ через диод $D4$ также подается на антидинаatronные сетки ламп регулируемых каскадов.

Время восстановления максимального усиления определяется суммар-



ной постоянной времени обеих цепей.

При воздействии кратковременной импульсной помехи конденсатор $C2$ не успевает зарядиться, поэтому данная система APY практически нечувствительна к импульсным помехам — напряжение APY пропорционально только среднему значению уровня принимаемого SSB сигнала.

Емкость конденсатора $C3$ следует выбрать такой, чтобы максимальное напряжение APY составляло примерно — 5 в.

Б. АВЕЛЬЦЕВ (УУ5СА)
г. Днепродзержинск

ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКИЙ ТЕЛЕГРАФНЫЙ КЛЮЧ

Предлагаемый простой полуавтоматический электронный телеграфный ключ (его схема приведена на рисунке) прост в изготовлении, не требует дефицитных деталей и стабильно работает до скорости 200—250 знаков в минуту. В отличие от ранее описанных полуавтоматических ключей он питается от одного источника постоянного тока.

Ключ состоит из двух каскадов: задающего генератора, собранного на

левом триоде лампы $Л1$, и усилителя постоянного тока, нагрузкой которого служит реле $P1$, собранного на правом триоде. При выбранной схеме включения трансформатора $Tr1$ уменьшается затягивание импульсов, а следовательно улучшается их прямоугольность и тем самым стабильность работы.

Длительность знаков регулируют резистором $R1$, а длительность импульсов — резистором $R2$.

Для нормальной работы ключа сопротивление резистора $R6$ подбирают таким, чтобы длительность точек была в три раза меньше длительности тире.

В конструкции могут применяться любые быстродействующие реле с сопротивлением обмотки не менее 2000 ом. Однако лучшие результаты даст применение поляризованных реле типа РП-4, РП-5 и др.

Несмотря на простоту схемы,

(Окончание. Начало см. на стр. 17)

Различают общее тепловое сопротивление и тепловое сопротивление транзистора.

Общее тепловое сопротивление $R_{т.п.с}$ выражается как отношение разности температур между $p-n$ переходом и окружающей средой к электрической мощности, рассеиваемой на $p-n$ переходе.

Тепловое сопротивление транзистора $R_{т.п.к}$ выражается как отношение разности температур между коллекторным $p-n$ переходом и

корпусом транзистора к рассеиваемой на этом переходе электрической мощности.

Численные значения тепловых сопротивлений зависят от конструкции транзисторов. Общее тепловое сопротивление малоомощных транзисторов обычно не более 0,2—0,8°C/мвт и транзисторов средней мощности 0,05—0,015°C/мвт. При работе с теплоотводами (радиаторами) для транзисторов средней мощности типично тепловое сопротивление $p-n$ пере-

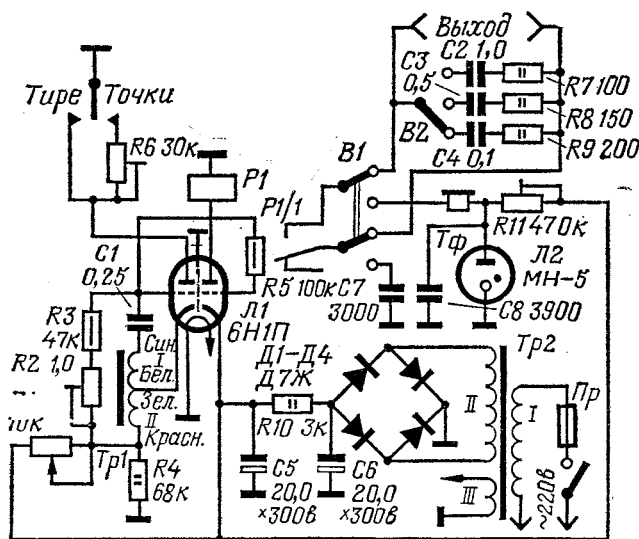
ход — корпус $R_{т.п.к}$ не более 15°C/вт и для транзисторов большой мощности 1—4°C/вт.

Эффективность рассеивания теплоотводом тепла, получаемого им от транзистора, оценивают количественно его тепловым сопротивлением $R_{т.р.с}$, которое численно равно отношению разности температур между теплоотводом и окружающей средой к рассеиваемой мощности. Тепловое сопротивление теплоотвода тем меньше, то есть теплоотвод тем лучше,

чем больше его площадь. Тепловое сопротивление теплоотвода уменьшается при чернении его поверхности.

Простейший теплоотвод представляет собой металлическую пластину, на которой монтируют транзистор.

Широко применяют ребристые теплоотводы (рис. 5), которые имеют относительно малые тепловые сопротивления вследствие увеличения поверхности теплоотдачи.



ключ может питаться и от нестабилизированного источника, так как при изменении напряжения сети напряжение на делителе $R1, R4$ изменяется пропорционально и поэтому скорость передачи не меняется.

Резистором $R5$ регулируют ток анода правого триода. Следует иметь в виду, что этот ток не должен пре-

вышать 7—7,5 ма. При сопротивлении обмотки реле $P1$ 2000 ом он равен 5—6 ма.

Ключ может быть использован и для тренировок. Для этого переключатель $B1$ ставят в нижнее положение. Контакты реле включаются в цепь генератора звуковой частоты, собранного на неоновой лампе $L2$. Контроль осуществляется на головные высокоомные телефоны $Tф$. Контактными реле можно манипулировать цепи с током до 200 ма.

Для искрогашения и улучшения качества манипуляции передатчика в ключе применены RC фильтры, переключаемые $B2$.

Трансформатор $Tr1$ — унифицированный блокинг-трансформатор кадров от телевизоров с кинескопами, имеющими угол отклонения луча 70° . Трансформатор можно изгото-

вить самостоятельно. Данные его таковы: сердечник $Ш16 \times 22$, первичная обмотка 2000 витков, вторичная — 500 витков, провод ПЭЛ 0,12. Обмотку с большим сопротивлением включают между катодом и конденсатором $C1$.

Если ключ при первом включении не поддается регулировке (в случае применения самодельного трансформатора), следует поменять местами выводы первичной обмотки трансформатора.

Силовой трансформатор $Tr2$ применен от радиоприемника «Рескорд». Можно также использовать любой маломощный силовой трансформатор с отдельной повышающей обмоткой на 150—200 в.

Такие полуавтоматические ключи длительное время работают на радиостанциях UK5MAA, UK5RRR, UY5LK, UT5NH, UB5RR и др. По сообщениям корреспондентов качество манипуляции указанных радиостанций всегда было отличным.

В. СТЕПАНЕНКО (UB5RR),

г. Чернигов

В. СЫЧЕВ (UY5LK),

г. Лисичанск

Растянутые диапазоны в КВ приемнике

В применяемых радиолюбителями связанных КВ приемниках любительские диапазоны обычно занимают очень узкие участки. Небольшая доработка приемника позволяет растянуть любительские диапазоны почти на всю шкалу. При этом облегчается настройка на радиостанции, а при подстройке ВЧ тракта улучшается чувствительность приемника. Ниже предлагаются две схемы, примененные при доработке приемников Р-673 и «Мельник».

Доработка по первой схеме (рис. 1) позволяет вести прием только любительских радиостанций. При добавлении четырех реле РЭС-10 или РЭС-15 (см. рис. 2), приемник можно использовать не только для приема любительских радиостанций, но и пользоваться им как до переделки.

Все реле следует соединить параллельно и включать и отключать их выключателем $B1$ (см. рис. 3).

На рис. 1 и 2 показаны изменения, которым подвергают цепи каждой из четырех секций блока конденсаторов переменной емкости ($C3$). Провод, заканчивающийся стрелкой, под-

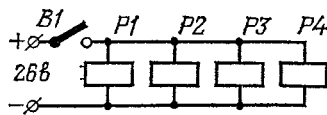


Рис. 3

ключают к проводнику, ранее припаиванному к статору секции блока конденсаторов. Дополнительные конденсаторы и реле монтируют непосредственно у блока переменных конденсаторов.

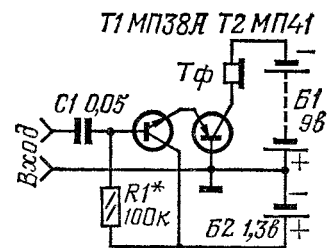
Л. ГУБАНОВ (UA6AQ)

г. Краснодар

Усилитель НЧ

Усилитель НЧ спортивного транзисторного приемника должен иметь высокое входное сопротивление. Кроме того, он должен быть достаточно экономичным и по возможности содержать небольшое количество деталей.

Если в приемнике используется отдельная батарея для питания цепей смещения (см., например, «Ра-



дио», 1971, № 6, стр. 14), то усилитель, отвечающий этим требованиям, может быть выполнен по приведенной на рисунке схеме. Первый каскад — эмиттерный повторитель питается от батареи смещения. Его нагрузкой является эмиттерный переход второго транзистора, включенного по схеме с общей базой. Нагрузка второго каскада — высокоомные телефоны.

Усилитель имеет коэффициент усиления по напряжению 46 дБ, потребляемый ток — 0,5 ма. Входное сопротивление усилителя зависит от коэффициента B_{cm} транзистора $T1$. При изменении B_{cm} от 30 до 80 входное сопротивление увеличивалось с 10 до 27 ком. Сопротивление резистора $R1$ при этом пришлось изменять от 43 до 180 ком.

В. КУЗНЕЦОВ

г. Силламая
Эстонской ССР

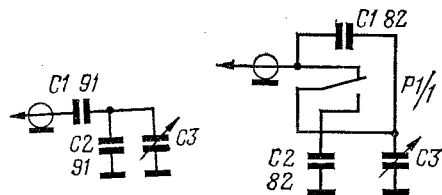


Рис. 1

Рис. 2

ШИРОКОПОЛОСНЫЕ ТРАНЗИСТОРНЫЕ УСИЛИТЕЛИ МОЩНОСТИ

Инж. В. ГОВОРУХИН, инж. Л. ГОЛДОБИН

Быстрое развитие отечественной полупроводниковой техники способствует все большему расширению сферы применения транзисторов. Нет необходимости доказывать, что и в любительских передатчиках использование транзисторов, особенно в усилителях мощности, может дать существенные преимущества. В первую очередь это касается передвижных радиостанций, используемых, например, при «охоте на лис», в «полевых днях» и т. д. Применение транзисторов в стационарной аппаратуре также целесообразно, поскольку в этом случае могут быть полностью реализованы их возможности, в значительной мере недоиспользуемые в подвижных радиостанциях из-за температурных, весовых и габаритных ограничений.

Ценным свойством транзисторных усилителей мощности является возможность работы при малых нагрузочных сопротивлениях (несколько десятков ом). Вследствие этого шунтирующее действие выходных емкостей транзисторов сказывается на значительно более высоких частотах по сравнению с ламповыми усилителями. Это позволяет построить весьма простые широкополосные усилители, обеспечивающие достаточно равномерные выходные мощность и коэффициент усиления в заданном диапазоне частот без перестройки. Для перехода с одного диапазона на другой в передатчике, использующем такой усилитель, потребуется лишь перестройка возбуждателя и антенного контура, что значительно повысит оперативность работы.

Ниже описываются два транзисторных широкополосных усилителя, которые легко могут быть выполнены радиолюбителями-коротковолновиками в домашних условиях.

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ

Принципиальная схема первого усилителя показана на рис. 1, а его амплитудно-частотная характеристика — на рис. 2. При подаче на вход сигнала напряжением 7 в (потребляемая мощность по входу составляет 0,33 вт) усилитель может

отдать в нагрузку сопротивлением 60 ом мощность до 12 вт. Неравномерность коэффициента усиления мощности не превышает $\pm 0,25$ дб в диапазоне частот от 1 до 9 МГц. На участках этого диапазона, отведенных для любительской связи (3,5—3,65 и 7—7,1 МГц), неравномерность практически равна нулю. При номинальной выходной мощности 10 вт к. н. д. оконечного каскада более 67%, всего усилителя — более 56%; уровень второй и третьей гармоник по отношению к основной частоте составляет около —14 дб.

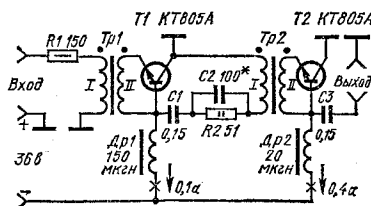


Рис. 1

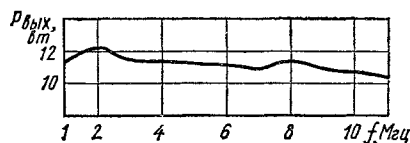


Рис. 2

Оба каскада усилителя собраны на транзисторах KT805A (можно использовать также KT805Б или KT802А),

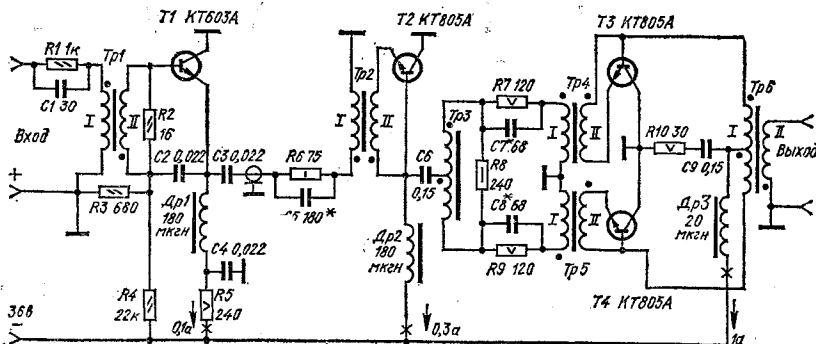
включенных по схеме с общей базой и работающих в классе С с нулевым смещением на эмиттерных переходах. Равномерное усиление в широкой полосе частот достигается введением межкаскадной цепи коррекции и согласования. Элементами этой цепи являются выходная емкость транзистора T1, конденсатор C2, резистор R2 и индуктивность, равная сумме индуктивности рассеяния трансформатора Tр2 и пересчитанной к его первичной обмотке входной индуктивности транзистора T2. Резистор R1 служит активной нагрузкой предшествующего каскада возбуждателя или предварительного усилителя.

Второй, более сложный и более мощный усилитель (рис. 3) может быть использован для работы на трех любительских диапазонах 3,5, 7 и 14 МГц. Характеристика его выходной мощности (выходное сопротивление равно 32 ом) в зависимости от частоты (рис. 4) достаточно равномерна ($\pm 0,9$ дб) в диапазоне от 3 до 15 МГц. К. п. д. оконечного каскада — около 60%, суммарный к. п. д. усилителя — не менее 42%. Уровень второй и третьей гармоник частоты 3,5 МГц составляет соответственно —18 и —30 дб; частоты 7 МГц — 26 и —30 дб; частоты 14 МГц — 22 и —36 дб.

Первый каскад усилителя собран на транзисторе по схеме с общим эмиттером и работает в классе А. Транзисторы T2 и T3, T4 в двух других каскадах включены по схеме с общей базой и работают в классе С.

Входная и межкаскадные цепи коррекции и согласования в данном усилителе выполнены аналогично уже рассмотренной межкаскадной цепи первого усилителя. Элементами этих цепей наряду с паразитными параметрами транзисторов и трансформаторов являются параллельно включенные резисторы и конденсаторы R1 и C1; R6 и C5; R7 и C7; R9 и C8. Резистор R2 шунтирует вторичную обмотку трансформатора Tр1, предотвращая возможность самовозбуждения первого каскада.

Рис. 3



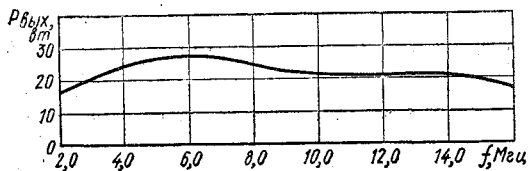


Рис. 4

Оконечный каскад усилителя выполнен на транзисторах $T3$ и $T4$, работающих в двухтактном режиме, что достигается соответствующим включением обмоток в трансформаторах $Tr4$ и $Tr5$. Симметрия режимов и электрическая развязка входов обоих транзисторов осуществляются применением дифференциального трансформатора $Tr3$ с балластным резистором $R8$. Аналогичная система из дифференциального трансформатора $Tr6$ и балластного резистора $R10$ использована и на выходе для суммирования выходных мощностей этих транзисторов. Такое построение окончательного каскада обеспечивает полную независимость работы транзисторов и сохранение работоспособности усилителя даже при выходе из строя одного из них (при наличии плавких предохранителей в цепях между базой каждого транзистора и выходным трансформатором). Включение резистора $R10$ приводит также к уменьшению уровня четных гармоник в нагрузке.

ДЕТАЛИ И КОНСТРУКЦИЯ

Для успешного повторения усилителей наиболее важным оказывается правильное выполнение согласующих и дифференциальных трансформаторов. В усилителях, испытанных авторами, применялись трансформаторы, выполненные на сердечниках из феррита 600НН типоразмера $K12 \times 6 \times 4,5$ (все, кроме $Tr6$ по схеме рис. 3) и из феррита 100НН типоразмера $K20 \times 12 \times 6$ ($Tr6$). При отсутствии таких сердечников трансформаторы

могут быть изготовлены и на других сердечниках близкого размера с $\mu = 200-1000$. Намоточные данные трансформаторов и их основные характеристики приведены в таблице. Параметрами, определяющими пригодность трансформаторов, являются, в первую очередь, значения индуктивности их первичной обмотки L_1 и индуктивности рассеяния L_{s1} . Поскольку усилители имеют запас по широкополосности, могут быть допущены некоторые отклонения этих величин от значений, указанных в таблице. При этом следует иметь в виду, что уменьшение L_1 приводит к сужению полосы равномерно усиливаемых частот снизу, а увеличение L_{s1} — сверху. Значительное отличие величины L_{s1} от номинальной может существенно исказить амплитудно-частотную характеристику усилителя и приведет к необходимости подстройки для ее выравнивания. Поэтому по возможности следует стремиться к тому, чтобы величина L_1 была не менее, а величина L_{s1} — не более рекомендованных значений.

Малые значения L_{s1} могут быть получены лишь при сильной связи между обмотками, что достигается применением специального способа намотки. Например, для изготовления трансформатора $Tr2$ (по схеме рис. 3) с коэффициентом трансформации 5:1 наматывают в натянтом состоянии вплотную друг к другу вдоль обыкновенной ученической линейки шесть витков провода. Провода закрепляют и промазывают клеем БФ. После высыхания клея получается лента из шести проводов. Затем этой лентой наматывают на ферритовом кольце пять витков так, как показано на рис. 5, а. Концы и начала проводов зачищают, облуживают и соединяют в соответствии со схемой. В результате пять из полученных пятивитковых обмоток оказываются соединенными последовательно, образуя первичную обмотку

трансформатора; вторичной обмоткой является шестой провод, расположенный между проводами первичной.

Эскиз намотки трансформатора $Tr6$ дан на рис. 5, б. Трансформатор $Tr3$ двухтактного усилителя наматывают двумя склеенными проводами; конец одного из них соединяют с началом другого, образуя среднюю точку.

Индуктивности L_1 и L_{s1} измеряют следующим образом. Первичную обмотку трансформатора подключают к клеммам измерительного прибора (например, Е12-1). При разомкнутой вторичной обмотке измеряют L_1 . Затем вторичную обмотку замыкают накоротко и измеряют L_{s1} . Последнее измерение должно производиться особенно тщательно, поскольку абсолютная погрешность, которую можно не

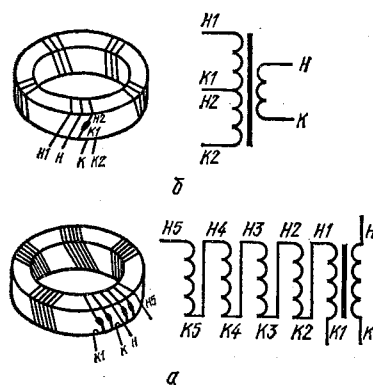


Рис. 5

принимать во внимание при измерении L_1 , может сильно исказить малую величину L_{s1} . В частности, при работе с прибором Е12-1 установку на нуль следует проводить при подключенном трансформаторе, замыкая клеммы безындукционной перемычкой, например ножом или металлической линейкой.

В разработанных усилителях применены стандартные ВЧ дроссели. Они могут быть заменены другими, в том числе и самодельными, намотанными на отрезках ферритовых стержней. Следует стремиться к тому, чтобы собственная паразитная емкость дросселей была как можно меньше и, во всяком случае, собственные резонансные частоты их должны быть выше верхней частоты рабочего диапазона. Если этого не получается, надо включать последовательно два дросселя — один с большой величиной индуктивности для нижних частот и другой — с малой индуктивностью для высших частот диапазона. Индуктивности дросселей не критичны и могут изменяться в пределах 20—30%.

Рисунок	Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Индуктивность обмотки L_1 , мкГн	Индуктивность рассеяния L_{s1} , мкГн
1	$Tr1$, $Tr2$	$I-25$, $II-5$	ПЭВ-1 0,36	210	1,3
3	$Tr1$, $Tr4$, $Tr5$	$I-20$, $II-5$	ПЭВ-1 0,41	130	0,7
	$Tr2$	$I-20$, $II-4$	ПЭВ-1 0,41	130	1,0
	$Tr3$	$16+16$	ПЭВ-1 0,41	370	—
	$Tr6$	$I-10$ (отвод от середины), $II-5$	ПЭВ-1 0,41	9	0,24

В блокировочных и развязывающих цепях желательнее применение конденсаторов КМ или КЛС. В крайнем случае возможно применение конденсаторов МБМ или БМ, зашунтированных конденсаторами емкостью несколько тысяч пикофард для обеспечения удовлетворительной работы цепей развязки на высших частотах диапазона.

Требования к конструктивному исполнению усилителей мало чем отличаются от предъявляемых к обычным ламповым и транзисторным усилителям мощности ВЧ. Основным из них является наименьшая длина всех соединительных проводов. В особенности это касается проводов, соединяющих вторичные обмотки согласующих трансформаторов с выводами транзисторов. Важность этого требования можно проиллюстрировать следующим примером. Индуктивность рассеяния трансформатора $Tr2$ второго усилителя должна быть около 1 мкГн. Если по какой-либо причине длину проводов, соединяющих его вторичную обмотку с базой и эмиттером транзистора $T2$, увеличить на 5 мм каждый, их общая индуктивность увеличится примерно на 10 нГн. Умножив эту величину на π^2 , то есть в нашем случае на 25, получим, что такое удлинение проводов эквивалентно увеличению $L_{с1}$ на 0,25 мкГн или на 25%, что весьма нежелательно.

При выполнении усилителя по схеме рис. 3 следует также обратить внимание на симметричность расположения входных и выходных элементов оконечного каскада. Кроме того, во избежание провалов в частотной характеристике, трансформаторы должны быть помещены в экраны, что обязательно для первого усилителя. Необходимо также экранировать первый каскад двухтактного усилителя от последующих и весь усилитель — от антенного согласующего устройства.

Важным вопросом применения мощных транзисторов является обеспечение устойчивости их теплового режима. Включение по схеме с заземленным коллектором значительно облегчает решение этого вопроса, так как позволяет осуществлять непосредственный тепловой контакт корпусов транзисторов с общим радиатором. Поскольку в большинстве практических случаев удобно использовать в качестве радиатора корпус радиостанции, а конструкции любительских передатчиков могут быть весьма разнообразными, вряд ли имеет смысл приводить здесь конструктивные данные радиаторов. Поэтому мы ограничимся указанием максимальных рассеиваемых транзисторами мощностей, зная которые, можно рассчитать радиатор желаемого типа. Тран-

зистор $T1$ первого усилителя рассеивает около 1 Вт; $T2$ — около 5 Вт; транзисторы $T2$, $T3$, $T4$ второго — по 7 Вт каждый и $T1$ — примерно 0,25 Вт.

НАСТРОЙКА УСИЛИТЕЛЕЙ

Собранные с учетом вышеприведенных рекомендаций усилители не требуют специальной настройки. Убедиться в правильности их изготовления можно, сняв амплитудно-частотные характеристики при работе на соответствующие нагрузочные резисторы. Характеристики снимают путем измерения тепловым прибором тока в нагрузке или напряжения на нем. Пересчитанные для мощности эти характеристики должны иметь вид, близкий к кривым, изображенным на рис. 2 и 4. Для простейшего усилителя (рис. 1) эта характеристика может иметь значительные отличия вследствие более высокого уровня высших гармоник (на рис. 2 и 4 приведены кривые, соответствующие мощности первой гармоники). Далее должна быть проверена потребляемая усилителем мощность при номинальной мощности на выходе. Максимальный ток, потребляемый от источника первым усилителем, не должен превышать 0,5 А при мощности на выходе 10 Вт. Для второго усилителя эта величина не должна превышать 1,4 А при мощности 20 Вт.

В случае, если при изготовлении усилителей не удалось соблюсти необходимые соотношения между параметрами трансформаторов и других элементов корректирующих цепей, амплитудно-частотная характеристика усилителя может значительно отличаться от изображенной на рис. 2 или 4. Если частоты 3,5, 7 или 14 МГц оказались в ее провалах, необходимо подстроить усилитель. Подстройка сводится к подбору конденсаторов $C2$ в первом усилителе и $C1$, $C5$, $C7$, $C8$ — во втором. При этом $C7$ и $C8$ обязательно должны быть одного номинала.



ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ С ПОМОЩЬЮ АВОМЕТРА

С достаточной для любительских целей точностью (примерно $\pm 10\%$) частоту электрических колебаний в диапазоне 50 Гц — 200 кГц можно измерить с помощью RC цепочки и обычного авометра. Цепочку из последовательно соединенных конденсатора и переменного резистора подключают к источнику переменного напряжения, частоту которого необходимо измерить. Затем измеряют падение напряжения на резисторе и конденсаторе в отдельности. Вращая движок переменного резистора, добиваются того, чтобы падения напряжения на резисторе и конденсаторе стали равны. После этого измеряют сопротивление введенной части резистора и рассчитывают частоту f по формуле

Первый каскад усилителя, собранного по схеме рис. 3, имеет большой коэффициент усиления и при неудачной конструкции может самовозбуждаться. В этом случае надо уменьшить сопротивление резистора $R2$. Следует, однако, отметить, что чрезмерное уменьшение может привести к появлению широкого провала в средней части амплитудно-частотной характеристики. Поэтому если подобранное для восстановления устойчивости сопротивление окажется значительно меньше указанного, может потребоваться соответствующая подстройка корректирующих цепей.

Широкополосность усилителей мощности предъявляют некоторые дополнительные требования к предшествующим каскадам формирования сигналов. Важнейшим из них является требование минимального уровня побочных составляющих сигнала, ибо в каскадах тракта усиления мощности фильтрация не осуществляется и паразитный сигнал равноправно с полезным дойдет до оконечного каскада, где устранить его будет значительно труднее, чем на входе, при малом уровне мощности.

Выходные согласующие устройства могут строиться по обычным схемам.

Хотя оба усилителя предназначены, в основном, для телеграфной работы, незначительные искажения во втором усилителе допускают работу на SSB. Введением прямого смещения 0,5—0,7 В в предоконечном и оконечном каскадах линейность может быть повышена.

В заключение можно посоветовать радиолюбителям, не имеющим достаточных навыков работы с транзисторными высокочастотными усилителями, начать с изготовления и настройки простейшего усилителя (рис. 1), который отличается крайней неприхотливостью и имеет очень большие запасы по всем параметрам. Опыт, полученный при работе с ним, позволит в дальнейшем конструировать более сложные устройства.

г. Новосибирск

В. БУХЕВИЧ

Ленинград

ПОБЕДИЛА ДРУЖБА

В Москве состоялись международные соревнования по «охоте на лис», посвященные 50-летию образования СССР. Гостями столицы были спортсмены из Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии. По условиям соревнований каждая страна была представлена двумя командами по три человека. Одна из них формировалась из взрослых спортсменов (группа А — 19—25 лет) другая — из юношей (группа Б — 16—18 лет). Помимо поиска «лис» в программу соревнований входила стрельба из малокалиберной винтовки и метание гранат.

Трассы поиска пролегли в обширном Лосиноостровском лесопарке. В первый день состоялись забеги на самом трудном диапазоне — 144 Мгц. Сразу — сенсация: среди юношей победил Александр Григорьев из Смоленска, которого на финише поздравили не только со спортивным успехом, но и с днем рождения: молодому «охотнику» исполнилось восемнадцать лет. Александр показал настолько высокий результат (43 мин 37 сек), что ближайший его соперник болгарин П. Банзаров уже не мог его «достать» даже в том случае, если бы Григорьев потерпел полную неудачу в метании гранат и стрельбе. Болгарский спортсмен вынужден был довольствоваться вторым местом. Третий результат — у А. Бучи из ВНР.

Стартуют взрослые спортсмены. Сообщение судьи-информатора: «Спортсмен, выступающий под номером 13, обнаружил одну «лису». И тут же: «Номер 27 обнаружил одну «лису». Спустя некоторое время эти номера были пазваны вновь одновременно — оба спортсмена побывали на второй «лисе». Ну что же, такое бывает. Но вот — еще объявление: ими найдена третья лиса и опять — одновременно. Похоже, что спортсмены настолько подружились, что не захотели разлучаться друг с другом ни на одну секунду. Хотя нет — секунда их все же разделила... на финише. Любопытная ситуация! Кстати, по поводу этого факта тренер команды Польши Чеслав Луговский сказал, что на соревнованиях, проводимых в его стране, установлено правило: если на «лису» приходят два спортсмена одновременно, одного из них задерживают (замаскировав, разумеется), пока другой спортсмен не скроется из виду. Время задержки из общего времени поиска исключается.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ

СОРЕВНОВАНИЯ

„ОХОТНИКОВ НА ЛИС“

...Один за другим финишируют спортсмены. По положению не позднее, чем через 15 минут после финиша они выходят на рубеж гранатометания. Один бросок, второй... пятый. Как правило, гранаты летят мимо очерченного квадрата. У трех членов советской команды, выступающих по группе А, из 15 возможных... четыре попадания. Но даже это — лучший результат (!). Несколько точнее были юноши (впрочем, им легче — они метали с меньшего расстояния). У них пять попаданий. Явная недооценка подготовки к выполнению этого вида упражнений! Может быть, стоило бы придать ему больший «вес», расценив каждый меткий бросок, скажем, не в 1, а в 2 минуты, вычитаемые из времени поиска?

Если преимущество А. Григорьева в поиске «лис» на диапазоне 144 Мгц не вызывало сомнений, то у спортсменов старшей группы на этом диапазоне была напряженная борьба. После поиска «лис» четыре спортсмена — В. Прудников, В. Чистяков, А. Замковой (все — СССР) и Я. Ороши (Венгрия) имели результаты, отличающиеся на 13 сек, причем второй результат дня был у Я. Ороши. Только в последний день, когда были проведены соревнования по стрельбе, выяснилось окончательно, что победителем стал минчанин Василий Прудников. Он показал лучшее время при поиске «лис» — 66 мин 43 сек, трижды метко бросил гранату и в стрельбе «заработал» 2 мин 54 сек. Общий итог — 60 мин 49 сек.

На второе и третье место вышли также представители СССР, соответственно Владимир Чистяков (Московская область) и Александр Замковой (г. Впница). Я. Ороши стрелял и метал гранату неудачно и вынужден был довольствоваться только четвертым местом. Диапазон 144 Мгц оказался «недоступным» польским спортсменам, выступавшим по группе А — ни один из них не смог полностью выполнить программу.

Во второй день, когда «лисы» сменили диапазон на 3,5 Мгц, борьба

за первенство во взрослой группе шла в основном между лидерами первого дня соревнований. Василий Прудников выступил во всех видах чуть-чуть хуже Владимира Чистякова и уступил ему первое место. А на третье место, как и в первый день, вышел Александр Замковой.

У юношей победитель первого дня соревнований А. Григорьев также довольствовался вторым местом. Здесь победителем стал студент из Ростова А. Волченко. На третьем месте — болгарин Ц. Недков.

В третий день соревнований были проведены стрельбы. Если в распределении личных мест они могли внести какие-либо коррективы, то в общекомандном зачете победа советским спортсменам была уже обеспечена — настолько большим оказался отрыв во времени после поиска «лис». По-видимому, это обстоятельство несколько повлияло на боевой настрой спортсменов. Если наши взрослые выполнили и это упражнение на достаточно высоком уровне, то юноши стреляли менее удачно, чем спортсмены Болгарии, Польши, ГДР. Но, тем не менее, все четыре командных места (по двум группам на двух диапазонах) — у наших ребят.

Нельзя не отметить также успех команды Болгарии, занявшей два вторых (по диапазону 3,5 Мгц) и два третьих (по диапазону 144 Мгц) места. Удачно выступили также взрослые спортсмены Венгрии (второе место по диапазону 144 Мгц) и Чехословакии (третье место по диапазону 3,5 Мгц). У юношей третье место по диапазону 3,5 Мгц досталось также команде Чехословакии. Вторыми по диапазону 144 Мгц были юные «охотники» ГДР.

На соревнованиях были учреждены специальные призы, в частности, приз журнала «Радио». Этот приз поделили между собой показавшие лучшие результаты среди юношей А. Григорьев и выступавший вне конкурса бакинец Н. Соколовский.

Но главным результатом соревнований было укрепление дружбы между спортсменами. В эти дни состоялось немало интересных встреч. «Лисовы» разных стран делились друг с другом своими спортивными «секретами», обсуждали результаты соревнований. Интересно, что среди гостей и хозяев соревнований было немало коротковолновиков — в разговорах можно было услышать позывные DM2FEO, DM3WBB, HA6NN, HA6NP, HAOLP, LZ1CZ, OK3ZAX, SP4DDR, SP4BQW, SP8JM, YO3RF, UI8FFF и (конечно же!) UA3AF.

**И. КАЗАНСКИЙ (UA3FT),
Б. СТЕПАНОВ (UW3AX).
Пресс-центр соревнований**



СОРЕВНОВАНИЯ

■ 18-е Всесоюзные лично-командные радиотелефонные соревнования женщин-коротковолновиков на кубок имени Героя Советского Союза Елены Стемпковской и на приз журнала «Радио» будут проходить с 6.00 до 18.00 мск 10 декабря 1972 года на телефонных участках любительских диапазонов: 7 040—7 100 кГц, 14 110—14 350 кГц, 21 150—21 450 кГц, 28 200—29 700 кГц. Тип модуляции — АМ и SSB. К участию в соревнованиях допускаются команды коллективных радиостанций (состав команды — три женщины, являющиеся операторами индивидуальных или коллективных станций), женщины — владельцы индивидуальных радиостанций и наблюдатели, имеющие личные позывные. Вне конкурса в соревнованиях могут участвовать операторы-мужчины. Зачетное время работы для команд коллективных радиостанций — 12 часов, для операторов индивидуальных радиостанций — 8 часов, для наблюдателей — 6 часов.

При проведении радиосвязей спортсмены обмениваются контрольными номерами, состоящими из условного номера области и номера связи. В зачет принимаются радиосвязи, проведенные на расстоянии не менее 100 км с расхождением во времени не более 5 минут. Повторные радиосвязи разрешаются через 2 часа.

За радиосвязь внутри зоны начисляется 2 очка, за QSO между первой и второй, между второй и третьей зонами — 3 очка, за QSO между первой и третьей зонами — 5 очков. За каждую новую область начисляется дополнительно 10 очков, за каждого нового корреспондента — 5 очков. При равном количестве очков лучшее место будет присуждаться спортсменке, которая установит радиосвязи с наибольшим числом областей СССР. Наблюдатели получают одно очко за одностороннее наблюдение (принят один позывной и один контрольный номер) и три очка за двустороннее наблюдение.

Отчеты должны быть выполнены по форме, принятой для всесоюзных соревнований, и не позднее, чем через 15 дней после соревнований отправлены в ЦРК СССР имени Э. Т. Крекеля. ■ Подведены итоги телефонных телеграфных соревнований INTERNATIONAL SHORT WAVE CHAMPIONSHIP OF ROMANIA 1971 года.

Победителями по континентам стали: по Азиатскому — UA9CM (11250 очков), по Европейскому — UK5VAA (120428 очков), по Североамериканскому — W0BMM (5704 очка).

В число 10 лучших радиостанций с одним и несколькими операторами (в многодиапазонном зачете) вошли советские радиостанции: UK5VAA (1 место — 120428 очков); UK2GAY (2 место — 91383 очка); UB5VV (3 место — 88111 очков); UA3DA (5 место — 72080 очков); UK3YAB (7 место — 56508 очков); UA3YAA (9 место — 50463 очка).

По отдельным территориям и подгруппам среди радиостанций с одним оператором лидировали:

на диапазоне 3,5 МГц — UF6LA (53-363-30-10890)*; UA1DX (45-374-29-10846); UB5ZB (68-650-31-20150); на диапазоне 7 МГц — UO5GR (49-480-26-11480); UA3QO (54-520-29-15080); UB5WK (76-715-33-23595); на диапазоне 14 МГц — UD6BW (37-240-22-5280); UC2XX (45-340-22-7480); UR2GT (24-207-17-3519); UF6AU (23-174-15-2610); UL7XE (133-278-27-7506); UP2BV (21-210-14-2940); UA9CM (84-450-25-11250); UA6XQ (50-404-31-12524); UJ8AB (50-303-29-8787); UB5OE (35-345-25-8625).

Среди радиостанций с несколькими операторами лидировали: на диапазоне 3,5 МГц — UK5WBG (58-580-30-17400);

* Первая цифра в скобках — количество QSO, вторая — количество очков за QSO, третья — множитель, четвертая — общее количество очков.

на диапазоне 7 МГц — UK6AAR (67-650-32-20800); UK5PAB (88-802-34-27268); на диапазоне 14 МГц — UK2FAP (57-432-30-12960); UK9ACP (41-192-25-4800); UK6PAA (42-260-26-6760); UK8JAA (81-221-25-5525). В многодиапазонном зачете лучшие результаты показали: среди радиостанций с одним оператором — UC2OR (44-405-29-11745); UR2QD (40-327-29-9483); UA2FAL (42-405-27-10935); UL7CG (28-119-15-1785); UP2CT (67-613-52-31876); UW9AT (17-105-10-1050); UA3DA (116-1060-68-72080).

среди радиостанций с несколькими операторами — UK2GAY (137-1101-83-91383); UK2BBB (761-389-33-12837); UK5OAA (80-770-47-36190); UK3YAB (95-831-68-56508); UK5VAA (162-1309-92-120428).

■ Получены результаты соревнований ALL ASIAN DX CONTEST 1971 года. В числе победителей по континентам среди радиостанций с одним оператором в многодиапазонном зачете два советских радиолубителя: среди европейских коротковолновиков лучшим оказался UP2NK (52224 очка), а среди азиатских — UW9AF (157356 очков).

Среди радиостанций с несколькими операторами на азиатском континенте победу одержал коллектив UK9AAN (111961 очко).

По отдельным диапазонам победили: UA3LAB (2 очка) — 28 МГц; UP2OX (1955 очков) и UD6DGX (4023 очка) — 7 МГц; UP2PAJ (250 очков) — 3,5 МГц.

По отдельным территориям в подгруппе — «один оператор, все диапазоны» лучших результатов достигли *:

UA6AL (208-74-22052)**; UA1TAF (273-71-19383); UW3EH (220-68-14960); UP2NK (544-96-52224); UP2CT (259-81-20979); UQ2ON (72-31-2232); UO5AP (84-39-3276); UO5OAL (20-12-240); UB5CI (164-69-11316); UT5DL (142-57-8094); UB5ZE (108-43-4644); UD6CN (548-111-60828); UL7BG (975-116-113100); UL7LA (527-93-49014); UL7GW (492-98-48216); UH8BO (221-62-13702); UJ8AB (275-53-14575); UJ8BQ (94-27-2538); UM8MAL (126-35-4410); UW9AF (116-141-157356); UW9WL (722-116-83752); UA9QAA (502-89-44678).

В подгруппе — «несколько операторов, все диапазоны» лидировали:

UK6LAZ (625-89-55625); UK2FAP (169-48-8112); UK2WAF (361-82-29602); UK2BBB (448-106-47488); UK2GAY (303-77-23331); UK5JAZ (396-70-27720); UK6DAU (327-48-15696); UK8GAA (129-28-3612); UK8NNN (116-21-2436); UK9AAN (1087-103-111961).

Среди участников соревнований, выступавших на одном диапазоне, победителями по отдельным территориям стали:

на 28 МГц — UA3LAB (2-1-2), UP2BAE (2-1-2); на 21 МГц — UA3XJ (137-27-3699); UP2PX (210-33-6930); UR2OV (12-9-108); UB5EC (203-27-5481); UD6AY (206-27-5562); UF6DA (215-32-6880); UW9WB (214-42-8988);

на 14 МГц — UA3FT (172-36-6182); UA2EC (104-30-3120); UC2WG (88-27-2376); UP2PAX (245-34-8330); UQ2PJ (73-24-1752); UR2QD (149-35-5215); UO5SA (146-35-5110); UY5OO (219-35-7665); UD6AS (237-32-7584); UF6AW (87-21-1827); UL7GP (245-34-8330); U18IM (365-35-12775); UJ8AW (78-18-1404); UM8PZ (490-42-20580); UA9NN (455-39-17745);

на 7 МГц — UW3PW (50-18-900); UP2OX (85-23-1955); UD6DGX (149-27-4023); UAOKAF (52-5-260);

на 3,5 МГц — UA6FG (19-7-133); UC2WJ (21-8-168); UP2PAJ (25-10-250); UF6LA (127-20-2540); UL7BL (6-4-24).

* В тех случаях, когда от каждой территории участвовало несколько спортсменов, даны результаты первых двух или трех мест.

** Первая цифра в скобках — очки за QSO, вторая — множитель, третья — общее количество очков.

У КОГО СКОЛЬКО СТРАН?

(ПО СПИСКУ
ДИПЛОМА P-150-C)

Позывной	Полтав-железнодорожная	Работал
UK1AAA	297	299
UK1ABA	262	271
UK9CAE	238	258
UK3AAO	234	262
UK2RAA	225	251
UK6AAB	206	248
UA3EG	302	311
UA9VB	300	300
UA1CK	299	300
UA3FG	286	289
UO5PK	284	291
UA3CA	277	290
UM8FM	269	293
UB5MZ	252	270
UA3FT	252	257
UT5HP	241	255
UL7NM	238	271
UW3VT	230	260
UW4NH	228	268
UL7BG	223	235
UA3FU	217	244
UA1QM	214	238
UA1DF	214	235
UA6HZ	213	236

RA3ACQ	212	232	UW9DZ	170	21	UW6FZ	124	171
UB5RR	211	240	UA4QX	166	216	UL7FM	124	141
UW3CX	209	231	UB5RS	158	208	UM8MAL	119	162
UW4ND	208	256	UA9MR	158	175	UA1UP	118	137
UA9WS	208	240	UA0TU	156	189	RA3AAC	115	160
UY5OB	205	232	UA1NR	153	197	UC2WG	115	156
UT5RP	200	250	UB5JK	151	183	UL4BX	115	122
UA3GM	200	211	UA4AU	149	191	UA5WAE	112	171
UA1CI	198	242	UA3WG	149	186	UL7FO	111	120
UA1ZX	196	225	UW3HV	144	195	UL7FAE	95	117
UA1OE	193	212	UT5SY	143	170	UA3LAB	89	142
UA6DU	190	230	UL7CT	142	208	UW6FD	86	113
UO5BZ	190	200	UL7GG	141	183	UA0ABC	85	162
UO5RO	185	210	UA0SH	137	154	UV3AA	80	120
UA4AN	183	215	UA0DG	135	180	UA1PS	79	121
UA3GO	175	208	UA9OO	133	191	UA6UDB	77	98
UP2ER	171	246	UA3GG	126	168	UV9CQ	74	96
						UC2WAE	70	120

Е_c-ПРОХОЖДЕНИЕ

О таком прохождении * мечтают ультракоротковолновики всего мира, но только немногим выпало счастье воспользоваться этим явлением для проведения QSO. Прохождение радиоволн этого вида возникает совершенно неожиданно, длится обычно весьма короткое время и исчезает столь же внезапно как появляется.

До настоящего времени никто из ультракоротковолновиков СССР не сообщал, что ему удалось связи с помощью Е_c-прохождения. Теперь же можно с радостью сообщить, что начало положено! Можно даже сказать, прозвучал блестящий вступительный аккорд. UW6MA из Ростова-на-Дону пишет:

«Все лето я ждал Е_c-прохождения и вот, наконец, дождался. 31 июля в 18.50 мек услышал сигналы на диапазоне 144 Мгц. Почти невозможно было определить направления, откуда они приходили. Удивил и характер замираний, совсем не похожий на «тропы». Вдруг на 144, 055 Мгц послышалось громкое CQ с RST 599. Это был DM3XML/p. Вначале я просто не поверил, прослушал вызов еще раз и лишь тогда ответил. Сразу же получил RST 579. DM3XML/p (QRA HO71f) тоже не сразу справился с неожиданностью и несколько раз переспросил позывной. После выяснения деталей, быстро закончил QSO, так как на частоте послышалась «куча» позывных. Удалось провести связи с DM2DVN, DM3MOL/p, DM2DIL, DM2PBO и DL4NT. Затем прохождение резко пошло на спад.

«АВРОРА»

В июле несколько раз было зарегистрировано слабое прохождение, которое не давало особых возможностей для проведения дальних связей. В августе начался период «авроры», который с большими или меньшими перерывами продлился трое суток.

Несмотря на значительную продолжительность «авроры», по имеющимся данным ею воспользовались лишь RA1ASA, UA3UAD, UR2EQ, UR2CQ, UR2DZ и UR2BU. Конечно, был конец недели и время отпусков!

* Речь идет об отражении ультракоротких волн от спорадического ионизированного слоя Е_c.

UR2EQ, сообщил, что проводил связи с OH2NX, RA1ASA, OH0AA OH3YX, OH7AZX, SM5LE. Из Тарту связь удалось установить с DK1KO, RA1ASA, SM4CMG, OZ7LX, SM5LE, SM0DRV/5, PA0JMV, DL7QY.

«ТРОПО»

В июле в южных и западных районах европейской части СССР несколько раз наблюдалось хорошее тропосферное прохождение. На этот раз оно совпало с «Полевым днем».

RB5DAA из Унгорода, радиостанция которого находилась на горе Подоллина Рован, установил за 8 часов 230 QSO, в том числе с HG9HA, YU1AFG, YO5UW/p, OK3CDI/p, OK1AIR/p. Его корреспондентами были также UC2LQ из Бреста и UO5TA из Молдавии.

Хорошее тропосферное прохождение в июле распространилось на Прибалтийские республики. UQ2IV из Лиепай работал с SM5LE, SM5AII, DK1KO, SM1EJM и SM7BMU. Особенно повезло ему 17 июля, когда он провел связи с RA1ASA, SM7DQL, SM5DSN, SM7BYB, SM0BVK и OZ8SL, причем QSO с последним дала ему девятую страну в этом диапазоне.

Ряд удачных связей провели UP2BVC, UR2NW, UR2HD и UR2EQ. Например, UR2HD в течение двух дней работал с SM7AED, SM7EJE, UA1WW, SK0BU, SP2DX, SM1EJM, DK1KO, SM7YO, SM7JE, SM7BYB, OZ8SL, с несколькими станциями SM5 и другими.

ХРОНИКА

● 30 июля во время метеорологического дождя Si-Аквариды, UW6MA установил MS связь с болгарскими коллегами LZ1BW.

● UA1WW из Пскова продолжает успешно работать на диапазонах 144 и 430 Мгц. Он экспериментирует с антеннами и строит новую аппаратуру на транзисторах. Недавно UA1WW построил мини-передатчик, выходная мощность которого 50 милливатт, и установил с его помощью связь на расстоянии 130 км!

● Активную деятельность продолжают радиослюбители Лиепай. В июле UQ2IV провел 60 дальних связей в диапазоне 144 Мгц. Он имеет сейчас 9 стран и 15 префиксов. Столько же стран имеет RQ2GCB. Еще более успешным оказался итог у RQ2GDR: к началу августа он провел на 144 Мгц связи с 11 странами.

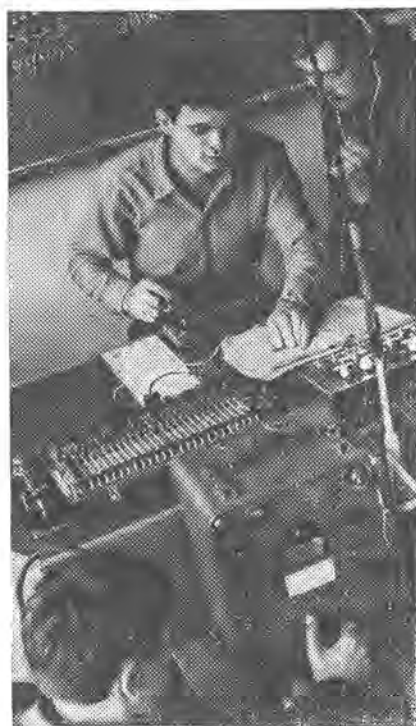
● DK1KO из ФРГ, известный своими EME и MS связями, сейчас особое внимание уделяет установлению QSO с ультракоротковолновиками СССР. Во время хорошего тропосферного прохождения 15 июля он работал на 144 Мгц с UK2TAG, UR2HD, UR2DE, UQ2IV и RQ2GDR. Он хотел бы установить EME и MS связи со всеми республиками СССР.

ODX 144 Мгц

UA1DZ — 2300 км	UQ2OW — 930 км	UP2WN — 385 км
UG6AD — 2300 км	UK2GAX — 900 км	UP2UK — 380 км
UA1MC — 2130 км	UK2TPI — 870 км	UB5AC — 375 км
UR2CQ — 1910 км	RP2PAB — 860 км	UB5CS — 375 км
UW6MA — 1875 км	UP2YL — 840 км	RP2PAN — 365 км
UR2BU — 1850 км	RP2PCB — 810 км	UK2PAG — 365 км
UB5WN — 1710 км	UP2OK — 810 км	UP2WR — 360 км
UR2DZ — 1650 км	UQ2DI — 780 км	UR2IV — 360 км
UK2BAB — 1645 км	UR2IG — 740 км	UP2TP — 360 км
UR2CO — 1605 км	UR2MS — 730 км	UP2PW — 360 км
UK2PAF — 1600 км	UK2BAL — 720 км	RQ2GBK — 360 км
UP2CL — 1445 км	UP2DA — 720 км	RB5WAP — 350 км
UP2BA — 1350 км	UR2MO — 680 км	RP2PAP — 350 км
RB5YAM — 1350 км	UP2PU — 670 км	UB5EG — 350 км
UA3BB — 1260 км	UT5DC — 660 км	UK5WAM — 350 км
RB5WAA — 1190 км	UR2HB — 650 км	RB5WAT — 350 км
UA1WW — 1190 км	UR2HU — 615 км	UA9GK — 350 км
UR2QB — 1180 км	UP2AN — 610 км	UA9FO — 350 км
UR2EQ — 1165 км	UR2GT — 610 км	RQ2GAI — 345 км
RR2TAP — 1135 км	UQ2OS — 600 км	UP2PAU — 335 км
UR2OI — 1135 км	UB5SW — 550 км	UK2BAM — 335 км
UA1NA — 1125 км	UT5DX — 530 км	UQ2OK — 335 км
UR2CB — 1111 км	UP2YC — 530 км	UB5CSX — 328 км
UR2DE — 1105 км	RQ2GAW — 512 км	RQ2GAC — 328 км
UQ2AO — 1100 км	UK2GBW — 508 км	UR2HO — 320 км
RP2BBP — 1080 км	UB5WAM — 506 км	UR2FZ — 315 км
UA3UAA — 1075 км	UQ2GF — 500 км	UR2MU — 307 км
UR2IU — 1065 км	RA6LAF — 495 км	UR2JX — 305 км
UR2MG — 1060 км	UT5DZ — 490 км	RP2PAU — 300 км
UR2FR — 1060 км	UC2AAB — 470 км	RB5WAC — 300 км
UR2HD — 1050 км	RB5IKI — 451 км	UR2JI — 290 км
RQ2GCR — 1020 км	UK5WAA — 450 км	UB5LS — 275 км
UP2NV — 980 км	UY5VG — 440 км	UB5LL — 275 км
UR2LH — 980 км	RB5GBL — 440 км	UP2SJ — 275 км
UP2PAA — 970 км	UY5UP — 420 км	UR2DL — 270 км
UP2OU — 970 км	RB5UAH — 420 км	UA4WK — 250 км
UR2GK — 965 км	RP2PAT — 400 км	UR2FI — 244 км
UR2NW — 962 км	RP2BBP — 400 км	UP2PAC — 230 км
UP2NN — 950 км	RB5QCG — 395 км	UK6LAA — 215 км
UW1BZ — 950 км	RP2PBF — 390 км	UP2MC — 215 км
UK2GAA — 950 км	UR2PO — 390 км	UQ2IO — 207 км
UQ2LL — 930 км	UP2OG — 385 км	RP2PAI — 200 км
		✓ RA3XAG — 200 км

WPX 144 Мгц

UR2CQ — 82
UR2BU — 77
UR2HD — 60
UR2DZ — 56
UR2CO — 52
UR2CB — 51
UP2BA — 49
UR2EQ — 45
UP2PAA — 41
UK2TPI — 36
UK2BAB — 36
RB5WAA — 34
RP2BBP — 34
UR2IU — 33
UP2CL — 30
RB5YAM — 28
UQ2AO — 24
UP2TL — 24
UP2YL — 21
UR2DE — 20
UR2NW — 20
UP2PAF — 19
RP2PAB — 18
RR2TAP — 17
UR2OI — 17
UR2GT — 15
UR2MG — 15
UR2GK — 14
RR2PAT — 13
UR2IG — 12
UR2AO — 12
UQ2DI — 12
UP2OB — 12
UP2BAL — 12
UP2PU — 12
UP2OU — 12
RQ2GCR — 11
RP2PAT — 11
UQ2OS — 11
UR2FR — 10
UR2NM — 10
UR2IP — 10



Николаевский областной радиоклуб ДОСААФ. Занятия с радиотелеграфистами проводит преподаватель В. Тяжко (в центре).

Фото А. Кремко

КАССЕТНЫЙ МАГНИТОФОН

В магнитофоне применена самодельная кассета, вмещающая 60 м ленты типа 10. Это конечно не исключает возможности использования стандартных кассет, но в этом случае придется несколько изменить компоновку узлов леопотряжного механизма для обеспечения стыковки стандартной кассеты с трактом движения ленты. Устройсто кассеты и чертежи ее деталей показаны на рис. 10. Верхнюю и нижнюю стенки 130 и обечайку 131 склеивают между собой дихлоротановым клеем. Верхнюю стенку приклеивают только после того, как будет отрегулирован леопотприжим (дет. 136, 137) и обеспе-

Л. СМЕРНОВ

чено свободное вращение направляющих роликов 135 на винтах 128.

Особое внимание следует уделить изготовлению магнитных головок, так как от этого во многом зависит качество работы магнитофона. Конструкция и чертежи деталей универсальной головки приведены на рис. 11, стражающей — на рис. 12.

В качестве заготовки для сердечника универсальной головки можно использовать магнитопровод от универсальной магнитной головки магнитофонов «Астра», «Нота» и т. п. Головку аккуратно разбирают, маг-

нитепровод разделяют на две части с таким расчетом, чтобы толщина пакета одной из них была равна 1,5 мм.

Прокладку для рабочего залога головки изготавливают путем прокатки из листовой бериллиевой брони толщиной 20—30 мм. Бронзовую пластинку 1 (см. рис. 13) размерами, примерно, $1,5 \times 1,0$ мм кладут на зеркальное стекло 4 толщиной 4—10 мм, предварительно покрытое тонким слоем машинного масла. В качестве инструмента используют шариковый подшипник 3 с внешним диаметром 7—10 мм, надетый на стальную стержень 2 длиной 100—150 мм. Прокатку производят, как показано на рисунке, до получения фольги толщиной 3 мм.

Каркас 120 (рис. 11) склеивают из электрокартона толщиной 0,3 мм. На него наматывают 700 витков про-

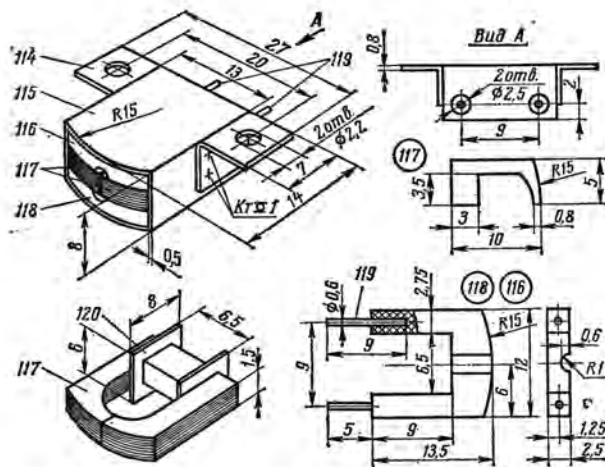
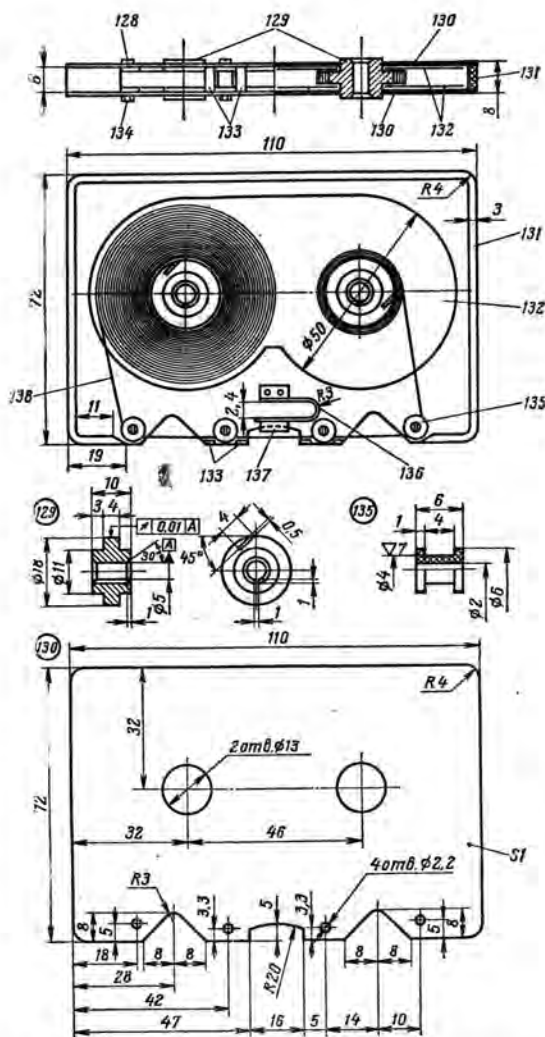


Рис. 11. Универсальная головка: 114 — угольник, Ст. 10 кп, соединить с экраном 115 точечной сваркой; 115 — экран, пермаллой; 116, 118 — накладки верхняя и нижняя соответственно, гетинакс; 117 — магнитопровод; 119 — контакты, проволока латуная (Л62), 2 шт., запрессовать в дет. 118; 120 — каркас катушки, электрокартон толщиной 0,3 мм, клеить. Дет. 116 отличается от дет. 118 только отсутствием контактов 119.

Рис. 10. Кассета (верхняя стенка на виде сверху условно снята): 128 — вит $M2 \times 10,4$ шт.; 129 — бобышки, ЛС59-1, хромировать, 2 шт.; 130 — верхняя и нижняя стенки, стекло органическое толщиной 1 мм, 2 шт.; 131 — обечайка, стекло органическое толщиной 3 мм; 132 — прокладки, пленка фторопластовая толщиной 0,1 мм, 2 шт.; 133 — планки, стекло органическое толщиной 1 мм, 4 шт., приклеить к дет. 130 дихлорэтановым клеем; 134 — рейка $M2$, 4 шт.; 135 — ролик направляющий, фторопласт, 4 шт.; 136 — пружина дентоприжим, Бр.Б2, лист толщиной 0,3 мм, закрепить на нижней стенке заклепками диаметром 1 мм; 137 — дентоприжим, фетр, приклеить к дет. 136 клеем 88-г; 138 — дента магнитная.

вода ПЭВ-1 0,06. Выводы обмотки изготавливают из провода ПЭЛШО 0,12.

Для сборки головки необходимо изготовить приспособление, устройство которого показано на рис. 14. Сборку рекомендуется вести в такой последовательности. Тщательно обезжиренные в бензине или ацетоне и просушенные в течение не менее 15 минут при комнатной температуре половинки магнитопровода вставляют с обоих концов в катушку и помещают полученную сборку в приспособление. Не ввинчивая до конца

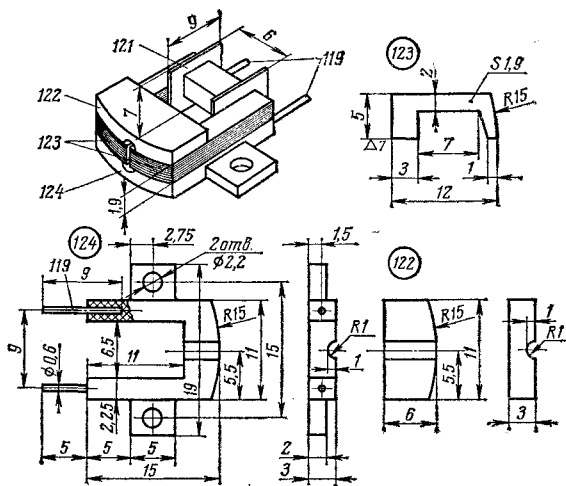


Рис. 12. Стирающая головка: 119 — контакты, 2 шт., запрессовать в дет. 124; 121 — каркас, электрокартон толщиной 0,3 мм, кленть; 122, 124 — накладки верхняя и нижняя соответственно, гетинакс; 123 — магнитопрод, феррит 600НН, 2 шт.

Во избежание намагничивания магнитопровода универсальной головки при работе следует пользоваться только немагнитными инструментами, а детали приспособления — изготовить из немагнитного металла.

Магнитопрод 123 стирающей головки (рис. 12) изготавливают из плоского ферритового стержня марки 600НН (400НН). Прокладку рабочего зазора этой головки изготавливают из слюды толщиной 100 мкм.

Катушку наматывают проводом ПЭЛШО 0,23 (60 витков). В остальном технология изготовления стирающей головки та же, что и универсальной.

Индуктивность головок измеряют с помощью прибора Е12-2. Индуктивность универсальной головки должна быть равна 100 ± 15 мГн, стирающей — 5 ± 1 мГн.

Налаживание лентопротяжного механизма магнитофона начинают с регулировки переключателя рода работ. Подгибкой пружинящих толкателей 39 и 49 (рис. 2) добиваются того, чтобы микровыключатели 41 (В3) и 50 (В2) четко срабатывали при нажатии кнопки «<» и «Р» соответственно. Установку номинальной скорости ленты производят после обкатки ЛПМ в режиме рабочего хода в течение 1—2 часов. Скорость ленты измеряют обычным способом по времени протягивания отрезка ленты. Регулируют скорость подбором стабилитрона ДЗ.

Усилие прижима ролика 34 к ведущему валу регулируют подбором числа витков пружины 32. Это усилие должно быть таким, чтобы при выключенном ведущем электродвигателе лента при полном рулоне на подающем узле оставалась неподвижной. Необходимое натяжение ленты в режиме рабочего хода устанавливают изменением положения кронштейна поджимающего устройства 55.

Работу приемного узла проверяют при установленном подкассетнике и вставленной в него кассете. Изменяя усилие, создаваемое пружинной 44, необходимо добиться того, чтобы при нажатой кнопке «Р» шкив 19 сцеплялся с обрезиненной частью подкатушечника приемного узла.

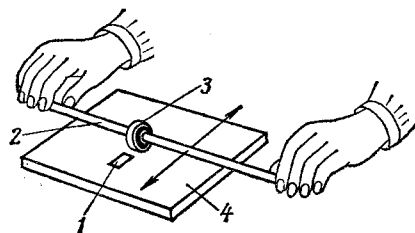


Рис. 13. Изготовление прокладки рабочего зазора универсальной головки: 1 — заготовка, Бр. В2; 2 — стержень, Ст. 45; 3 — подшипник шариковый № 23; 4 — стекло.

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение, в			В ст
	на эмиттере	на базе	на коллекторе	
T1	-0,2	-0,35	-2,7	88
T2	—	—	-0,2 *	73
T3	0	-0,17	-1,2	50
T4	-1	-1,2	-10 (-1) *	46
T5	-0,02	-0,18	-12	53
T6	-0,02	-0,18	-12	53
T7	0*	+8 *	-12 *	50
T8	0*	+8 *	-12 *	50
T9	-9,5	-9,7	-12	80

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Напряжения измерены в режиме «Воспроизведение» прибором ТТ-3 относительно общего провода («+» источника питания). Движок переменного резистора R13 в нижнем (по схеме) положении.

2. Знаком * отмечены напряжения, измеренные в режиме «Запись».

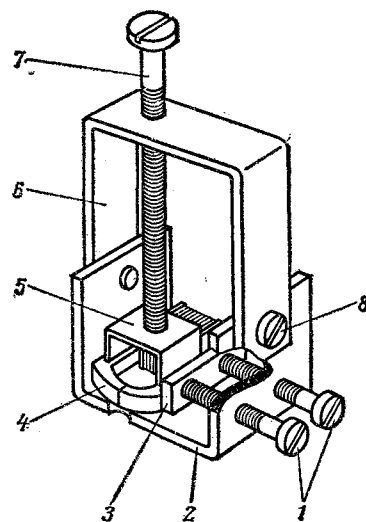


Рис. 14. Приспособление для сборки головки: 1 — винты латунные М2×8, 2 шт.; 2 — основание, ЛС59-1Т; 3 — планка, ЛС59-1Т; 4 — магнитопрод головки; 5 — упор, ЛС59-1Т; 6 — скоба, ЛС59-1Т; 7 — винт латунный М3×30; 8 — винты латунные М2×4, 2 шт.

Сцепление насадки 14 с обрезиненным роликом 15 регулируют подгибом (в небольших пределах) скобы 12 крепления электродвигателя приемного узла или подкладыванием шайб между планкой 16 и стойками 37 (рис. 6, б). При необходимости подгибают также резистор R27 в цепи питания электродвигателя.

Налаживание ЛПМ в режиме перемотки назад сводится, в основном, к подбору необходимого сцепления между промежуточным роликом 24 и маховиком ведущего вала. Здесь необходимо учесть, что ролик 24 сцепляется не с самим маховиком, а с выступающей частью резиновой насадки 29. Степень сцепления регули-

лируют подгибом пружины 33 (рис. 6, а), запрессованной в рычаг 9, а также опилковой планки кнопки «<» (рис. 7). Во всех режимах, кроме перемотки назад, ролик 24 должен отводиться от пассива 29 на расстояние 1,5—2 мм. Натяжение ленты при перемотке регулируют перемещением кронштейна подтормаживающего устройства 22 (рис. 2).

Четкость работы тормозного устройства (рис. 8) зависит в основном от пружины 404. Подгибом ее добиваются того, чтобы при нажатии кнопки «0» движение ленты сразу же прекращалось.

Необходимую высоту положения зазоров универсальной и стирающей магнитных головок устанавливают подбором прокладок 125 и 127 (рис. 15).

Налаживание электрической части магнитофона начинают с проверки режимов транзисторов по постоянному току, которые должны соответствовать данным, приведенным в таблице. После этого усилитель переключают в режим записи и, вращая подстроечный сердечник трансформатора Тр3, настраивают его на частоту 50 кГц. Ток стирания (100 мА) устанавливают подбором емкости конденсатора С4, а ток подмагничивания

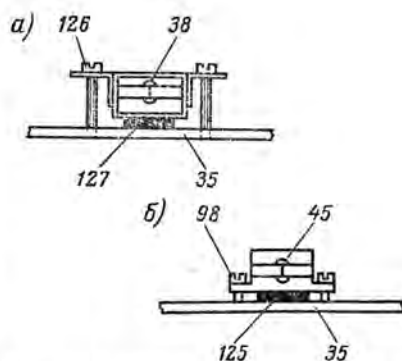


Рис. 15. Установка универсальной (а) и стирающей (б) головок на планке блока головок: 35 — планка блока головок; 38 — головка универсальная; 45 — головка стирающая; 98 — винт М2х5, 2 шт.; 125 — прокладка, текстолит толщиной 1—2 мм; 126 — винт М2х12, 2 шт.; 127 — прокладка, текстолит толщиной 0,5—1,5 мм.

(3 мА) — подбором емкости конденсатора С3.

Фильтр-пробку LC10 настраивают подбором конденсатора С10 по минимуму показаний милливольтметра, подключенного между коллектором транзистора Т4 и общим проводом.

Затем генератор отключают (отпаяв например провод, идущий к переключателю В1г), а на микрофон-

ный вход усилителя подают синусоидальное напряжение амплитудой 1 мВ и частотой 1000 Гц. Движок переменного резистора R13 устанавливают в верхнее (по схеме) положение. Усиленный сигнал с выхода усилителя (коллектор транзистора Т4) подают на вход усилителя вертикального отклонения осциллографа. Изменяя сопротивление резистора R19 (на время настройки его можно заменить переменным на 4,7—6,8 кОм), добиваются минимальных искажений формы сигнала на экране осциллографа.

После этого напряжение на входе усилителя увеличивают на 20 дБ. Если при этом выходное напряжение увеличится не более чем на 2—3 дБ, работу каскада автоматической регулировки уровня записи можно считать удовлетворительной, в противном случае необходимо подобрать резисторы R12 и R17.

В режиме воспроизведения подбирают только емкость конденсатора С22 до получения частотной характеристики нужной формы. Необходимость установки конденсатора С24 определяется опытным путем по тембру звучания фонограммы.

г. Коверов,
Владимирской обл.

ВНЕСТУДИЙНЫЕ ЗАПИСИ

ЛЮБИТЕЛИ
МАГНИТНОЙ
ЗАПИСИ

М. ГАНЗБУРГ

Пожалуй наиболее трудно вести запись на открытом воздухе и в больших помещениях, например, в театре, концертном зале, учебной аудитории. Объясняется это в основном тем, что записывать приходится в неизвестных, с точки зрения акустики, условиях. Именно поэтому фонограммы, записанные вне дома, редко получаются удачными. Тем не менее, поскольку записывать в необычной обстановке иногда все же приходится, любителям полезно познакомиться с некоторыми «секретами» выполнения подобных записей, тем более, что опыт в этой части еще не обобщен.

Но прежде несколько слов об аппаратуре. Начнем с магнитофона. Вряд ли можно рассчитывать, что на месте записи можно будет воспользоваться сетью. Поэтому приходится пользоваться магнитофонами с универсальным или автономным питанием, а такие аппараты имеют не только довольно узкий диапазон записываемых и воспроизводимых частот (не более 63—10000 Гц), но и повышенную величину коэффициента детонации (до $\pm 0,4 \div 0,6\%$). Это одна

из причин недостаточно высокого качества записей, сделанных вне дома. Вторая же состоит в том, что источником напряжения сигнала в подобных случаях служит микрофон.

К сожалению, очень многие любители не придают значения влиянию параметров и особенностей того или иного микрофона на качество записей. Объясняется это, по-видимому, тем, что в любительской практике записи от микрофона составляют всего 5—10% от общего количества записей.

Микрофон, как и любое другое радиотехническое устройство, характеризуется рядом параметров. Наиболее важные из них — сопротивление номинальной нагрузки, осевая чувствительность, частотная характеристика и направленность.

Сопротивление номинальной нагрузки — это такое сопротивление, на которое должен быть нагружен микрофон и при котором задаются

все остальные его параметры. Для максимальной отдачи (по мощности) номинальное сопротивление нагрузки должно быть равно полному внутреннему сопротивлению микрофона.

Под **чувствительностью** микрофона понимают отношение напряжения звуковой частоты (1000 Гц), развиваемого на сопротивлении номинальной нагрузки, к величине звукового давления, воздействующего на мембрану.

Частотная характеристика микрофона показывает зависимость чувствительности от частоты звуковых колебаний и обычно изображается в виде графика. Важнейшим параметром частотной характеристики является ее неравномерность в полосе рабочих частот, под которой понимают отношение максимальной чувствительности к минимальной.

И, наконец, **характеристика направленности** показывает зависимость чувствительности микрофона на данной частоте от угла между акустической осью микрофона и направлением на источник звука. Характеристику направленности изоб-

ражают либо в виде графика, построенного в полярных координатах, либо указывают разность уровней чувствительности в осевом направлении и под углом 180° к оси. Этот параметр микрофона зависит от конструкции его звукоприемного устройства. Различают микрофоны давления и микрофоны градиента давления (или скорости). К числу первых относятся микрофоны, мембрана которых открыта для звуковых колебаний только с одной стороны. Это ненаправленные микрофоны. Их характеристика направленности имеет вид окружности, и только на высоких частотах, когда длина звуковой волны становится соизмеримой с размерами микрофона, характеристика направленности несколько вытягивается из-за дифракции звуковых волн.

Микрофоны градиента давления реагируют на разность звуковых давлений, возникающих по обе стороны от мембраны. Характеристика направленности таких микрофонов напоминает восьмерку.

Заканчивая разговор о микрофонах, приводим таблицу параметров некоторых из них, наиболее часто используемых в любительской практике.

Попробуем теперь определить, подойдет ли микрофон, имеющийся в комплекте магнитофона, для записи вне дома, и если нет, то какой микрофон нужен для этой цели.

В комплект большинства бытовых магнитофонов (особенно с питанием от сети) входит микрофон МД-47, имеющий круговую характеристику направленности. Для записи в домашних условиях такой микрофон вполне подходит, однако в концертном зале его применять нельзя, так как он с одинаковым успехом воспринимает звуки со сцены и шум зрительного зала. Записи, сделанные от такого микрофона, получаются неразборчивыми.

Совсем другое дело, когда для записи используются микрофоны с односторонней характеристикой направленности. В этом случае шумы зала будут значительно ослаблены.

Наиболее просто записывать беседы или лекции. Для этого достаточно расположить поближе к лектору и

Тип микрофона	Номинальный диапазон частот, Гц	Неравномерность частотной характеристики, дБ	Номинальное сопротивление нагрузки, ком	Чувствительность на частоте 1000 Гц при номинальной активной нагрузке, мВ · Гц ⁻¹ · м ²	Средняя разность чувствительности в осевом направлении и под углом 180° к оси, дБ
МД-44	100—8000	12	0,25	0,63	10
МД-45	50—15000	12	0,25	0,63	12
МД-47	100—10000	20	500	15	—
МД-52А	50—15000	10	0,25	1	12
МД-59	50—15000	8	0,1	0,63	—
МД-64	100—10000	12	0,25; 3—5; 500	0,63; 4 18	12; 13; 16; 18; 19
МД-64А	100—12000	12	0,25	1	19
МД-66А	100—10000	20	0,25	1,68	12
МД-200	100—10000	8	0,25	1,5	12
МДО-1	160—8000	12	0,25	0,8	17

направить на него микрофон. Наиболее удобен в этих условиях микрофон МД-64А, обладающий односторонней характеристикой направленности и снабженный выключателем, с помощью которого можно управлять работой магнитофона («пуск — стоп»).

Этот же микрофон можно использовать и для записи концертной программы, но лучшие результаты дает применение микрофона МД-45 (конечно, если магнитофон имеет достаточно широкую полосу рабочих частот). Если же записи производится из глубины зрительного зала, нужен остроуправленный микрофон, например, МДО-1. Последний имеет более узкий диапазон рабочих частот, но с этим приходится мириться.

Во время записи оператор, как правило, держит микрофон, постоянно переключая его из одной руки в другую. Впоследствии, при воспроизведении записи эти манипуляции прослушиваются в виде щелчков и шорохов, портящих впечатление от программы. Избегать таких помех можно, закрыв нерабочую часть корпуса микрофона ватой или поролоном.

Любители певчих птиц и кинолюбители при синхронной съемке фильмов часто записывают фонограммы на открытом воздухе. Остроуправленный микрофон здесь просто необходим. Сузить характеристику направленности обычного микрофона можно довольно простым способом. Для этого нужен рупор или металли-

ческая трубка. Рупор длиной примерно 1 м и диаметром входного отверстия 30—40 см (материал — картон или плотная бумага) не только улучшает направленные свойства микрофона, но и «усиливает» звук, как бы приближая микрофон к его источнику. Недостатком этого способа является некоторое смещение нижней границы полосы рабочих частот в сторону более высоких частот. Изготовив несколько рупоров, отличающихся длиной и диаметром входного отверстия, можно выбрать (делая пробные записи) наиболее подходящий для данного вида записи.

Вместо рупора можно использовать и металлические трубы разного диаметра длиной от 10—15 см до 1 м. Следует помнить, что каждая такая труба резонирует в довольно узкой полосе звуковых колебаний. Чтобы расширить диапазон пропускаемых частот, следует соединить несколько труб друг с другом (например так, как это сделано в телескопической антенне). При использовании рупора или труб микрофон целесообразно закрепить на подставке. Такой же подставкой следует снабдить и рупор, если он имеет большую длину. Выходное отверстие рупора должно быть несколько больше рабочей поверхности микрофона. Особое внимание необходимо обратить на плотность прилегания рупора к корпусу микрофона, иначе запись будет сопровождаться помехами и искажениями.

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Известно множество вариантов выполнения рисунка печатных проводников на фольгированном гетинаксе (стеклотекстолите). На протяжении нескольких лет я применяю для этой цели специально изготовляемые чернила, которые обычно используются при нанесении надписей на поливинилхлоридных трубках. С помощью этих чернил рисунок можно выполнять ученическими и плакатными перьями или рейсфедером. Рисунок получается очень

четким и аккуратным, а края печатных проводников после травления — ровными. Особенно хорошее качество плат можно получить при изготовлении микроплат и нанесении мелких надписей.

Чернила быстро высыхают и уже через 5—10 мин после нанесения рисунка плату можно обрабатывать как обычно, в растворе хлорного железа.

Для приготовления чернил необходимо 90 г циклогексанола и 5 г перхлорвиниловой смолы нагреть в «водяной бане» при перемешивании до полного растворения смолы. В отдельной посуде в 10 г спирта растворяют 3—5 г нигрозина (красителя

черного цвета). После остывания и смешивания этих растворов получают чернила, готовые к употреблению. Возможно применение красителей других цветов. Хранить чернила необходимо в герметичной посуде.

В процессе выполнения рисунка на плате необходимо время от времени протирать перо тряпочкой, смоченной в спирте или ацетоне.

Чернилами можно выполнять надписи на стекле, пластмассах и других материалах.

Л. РУДЬ

г. Ишим

АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ ДЛЯ ПРИЕМНИКА „РОССИЯ-301“

Взамен элементов 316 для питания радиоприемника «Россия-301» можно использовать батарею малогабаритных аккумуляторов Д-0,25 (Д-0,2).

Корпус батареи состоит из нескольких деталей (рис. 1) изготовленных из листового винипласта. Размеры всех деталей показаны на рис. 2. Детали 3 и 5 можно изготовить из любой жесткой изоляционной пленки подходящей толщины, например, из очищенной от эмульсии рентгенопленки. Прямоугольные отверстия $8 \times 0,2$ мм в этих деталях прорезают остро заточенным ножом или скальпелем. Круглые отверстия в деталях 1, 2, 4 и 6 удобно вырезать церовым сверлом или специальным приспособлением, так называемым «центробором». Можно выпилить отверстия и лобзиком. Диаметр отверстий в детали 4 должен быть таким, чтобы аккумуляторы вставлялись в них плотно, без большого усилия. Между соседними отверстиями должна остаться тонкая (около 1 мм) стенка, предотвращающая соприкосновение корпусов аккумуляторов. Контактные перемычки и выводы (на рис. 2 детали 7 и 8 соответственно; на рис. 1 не показаны) изготавливают из латунной или луженой медной фольги толщиной 0,15—0,25 мм. Материалом для деталей 1, 2, 4 и 6 могут служить также текстолит, гетинакс, органическое стекло, фторопласт и другие.

Собирают батарею в такой последовательности. Аккумуляторы вставляют в отверстия детали 4. В трех отверстиях, расположенных на одной осевой линии, аккумуляторы должны находиться минусовыми выводами в одну сторону, а в остальных двух — в другую. В прямоугольные отверстия деталей 3 и 5 вставляют перемычки 7 и один из выводов 8 и изгибают их по месту. Изгибать детали 7 и 8 нужно так, чтобы все аккумуляторы в батарее были соединены последовательно, а сами перемычки и выводы — достаточно жестко зафиксированы в отверстиях деталей 3 и 5. Второй вывод батареи при сборке пропускают между деталями 2 и 3, при этом он изгибается по месту и прочно удерживается в пакете.

Расположение деталей в пакете показано на рис. 1. Пакет сжимают десятью винтами М3×8 с потайной головкой. При сборке необходимо внимательно следить за тем, чтобы перемычки и выводы батареи не замыкали минусового вывода аккумуляторов на их корпус; при обнаружении места замыкания необходимо между перемычкой и корпусом аккумулятора проложить тонкую изоляционную пластинку. К выводам батареи аккумуляторов припаивают два изолированных гибких проводника длиной около 100 мм, снабженные фишкой от использованной батареи «Крона-ВЦ».

Для установки батареи в приемник необходимо отверстие в перегородке, разделяющей отсеки антенны и питания приемника, увеличить до 25 мм (по месту), удалить поролоновую прокладку и укоротить контакт антенны.

Заряжать батарею аккумуляторов можно с помощью любого подходящего устройства, например, описанного

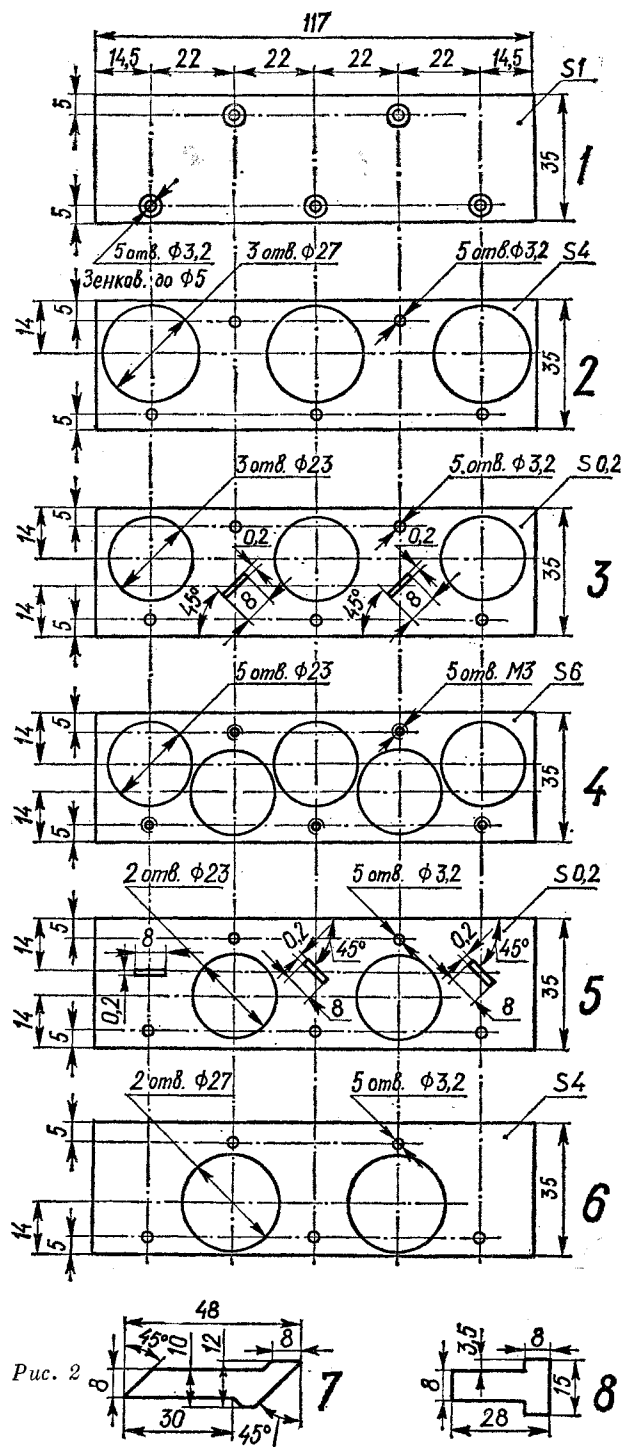


Рис. 2

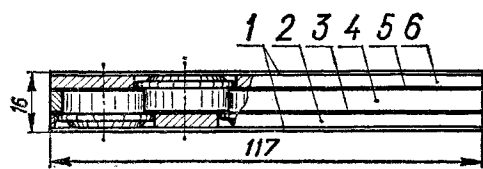


Рис. 1

в «Радио», 1964, № 3, стр. 37. Во время зарядки аккумуляторов можно включать и приемник, при этом заряжаемая батарея будет служить сглаживающим фильтром. Если питать приемник от такого простейшего устройства при отключенной батарее аккумуляторов, возможно появление в громкоговорителе сильного фона переменного тока.

В. МОРОЗОВ

г. Саратов

"ТЕМП -209"

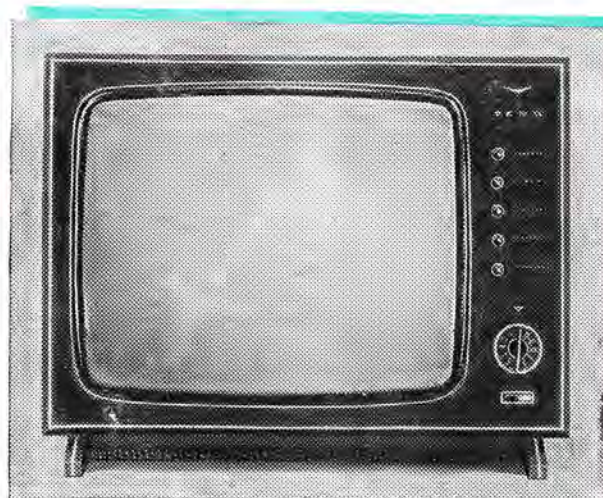
А. БЕРДИЧЕВСКИЙ, Ю. ЗАЩЕПКИН,
А. КОМАРОВА, Ю. САЛИН

Лампово-полупроводниковый телевизор второго класса «Темп-209» (ЛПТ-61-11-2), разработанный с учетом рекомендаций СЭВ по стандартизации, не уступает по параметрам лучшим мировым образцам аналогичного класса.

По сравнению с ранее выпускаемыми отечественными моделями контрастность изображения в крупных деталях и максимальная яркость свечения экрана телевизора «Темп-209» увеличены в 1,4 раза, улучшена четкость изображения и помехозащищенность узла синхронизации.

Телевизор обеспечивает прием передач в метровом диапазоне волн (каналы № 1—12), а при подключении к нему селектора каналов СК-Д-1 — также в дециметровом диапазоне.

Телевизор обладает чувствительностью не хуже 55 мкВ. Непискаженная звуковая мощность, подводимая к громкоговорителям, — не менее 1,5 Вт при полосе воспроизводимых частот — 100—10 000 Гц.



В телевизоре применен взрывозащищенный кинескоп 61.1К1Б с размером экрана по диагонали 61 см и углом отклонения электронного луча 110°.

Предусмотрена возможность дистанционного управления яркостью, контрастностью и громкостью с выносного пульта, а также запись звукового сопровождения на магнитофон и прослушивания передач на головные телефоны одновременно с работой громкоговорителей или при их отключении.

Телевизор может быть установлен на полу на специальной подставке высотой 450 мм.

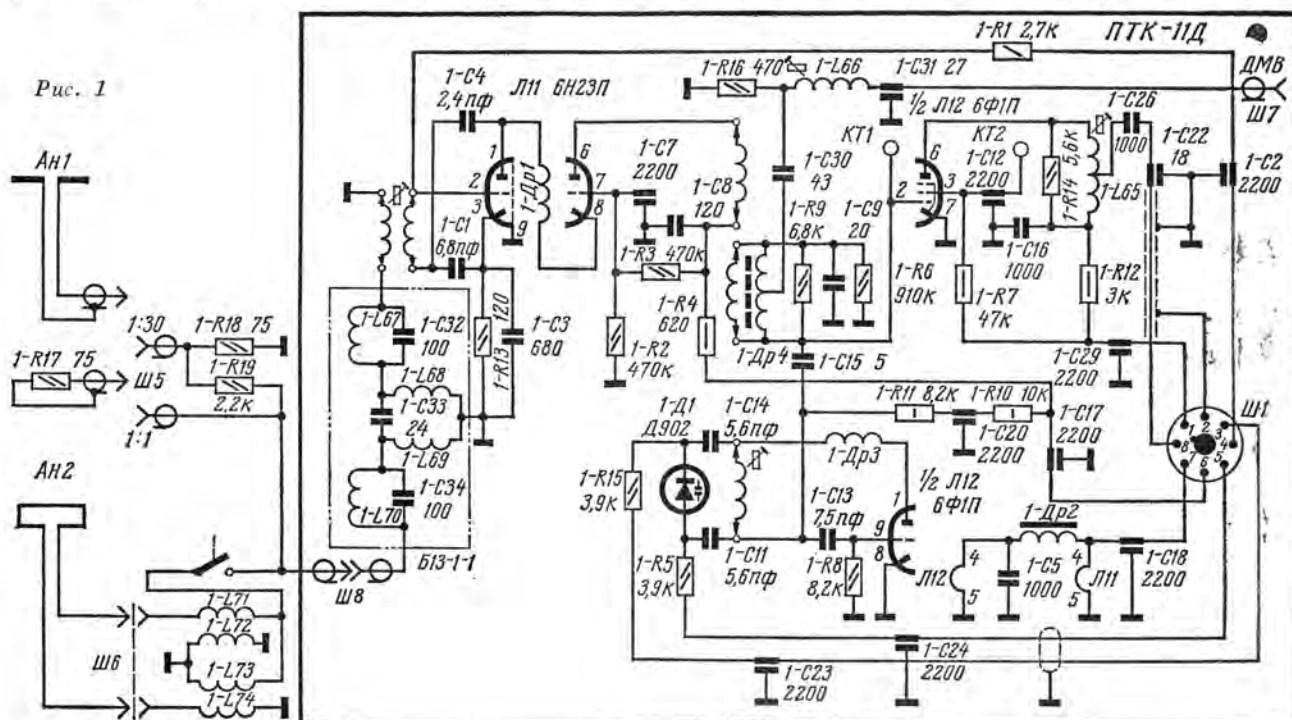
Высота футляра телевизора с настольными ножками 548, ширина 694, глубина 425 мм. Вес — 36 кг. Мощность, потребляемая от сети 170 Вт.

Телевизионный приемник «Темп-209» имеет два входа, к которым могут быть подключены антенные устройства метрового диапазона

волн с волновым сопротивлением 75 или 300 Ом (см. рис. 1). Принятый антенной ВЧ сигнал поступает на вход переключателя телевизионных

каналов метрового диапазона ПТК-11Д. После усиления в усилителе ВЧ (Л11), собранного по каскадной схеме, сигнал поступает на управля-

Рис. 1



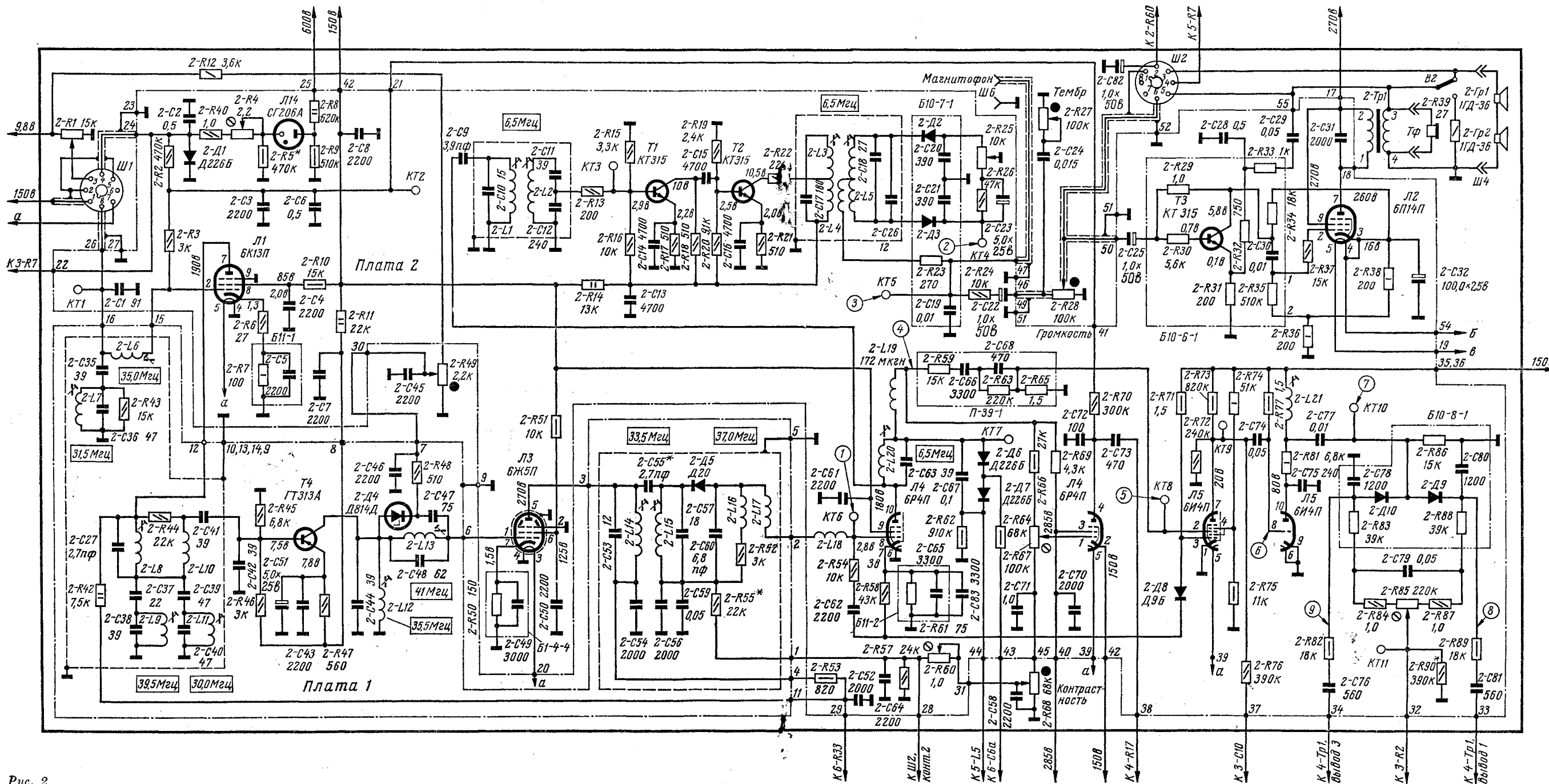


Рис. 2

ющую сетку лампы преобразователя частоты (пентодная часть Л12). На эту же сетку поступает сигнал от гетеродина (триодная часть Л12).

В ПТК-11Д применена электронная подстройка частоты гетеродина. Ее осуществляют изменением смещения на варикапе 2-Д1, включенном в контур гетеродина, с помощью потенциометра 2-Р1 (см. рис. 2).

При приеме телевизионных программ в дециметровом диапазоне волн сигнал от селектора каналов СК-Д-1 поступает через коаксиаль-

ный разъем Ш7 также в цепь управляющей сетки пентодной части лампы Л12, которая в этом случае работает в усилительном режиме.

С выхода ПТК-11Д через контакт 8 разъема Ш1 сигнал поступает для дальнейшего усиления на вход трехкаскадного усилителя промежуточной частоты изображения (УПЧИ).

Усилитель промежуточной частоты изображения (рис. 2). На входе усилителя имеется фильтр 2-С1, 2-Л6, 2-С35, 2-Л7, 2-С36, 2-Р43, который ослабляет уровень несущей частоты

звукового сопровождения относительно уровня несущей изображения на 20 дБ и обеспечивает согласование входа усилителя с низкоомным выходом переключателей каналов ПТК-11Д. Первый каскад УПЧИ, выполненный на пентоде Л1, нагружен на фильтр типа «М», состоящий из катушек 2-Л8—2-Л11, конденсаторов 2-С27, 2-С37—2-С42, выходной емкости лампы Л1, входной емкости следующего каскада и резистора 2-Р44.

Нагрузкой второго каскада, ра-

ботающего на транзисторе Т4, является контур, образованный катушкой 2-Л12, конденсатором 2-С44, выходной емкостью транзистора и входной емкостью третьего каскада.

Нагрузкой третьего каскада, в котором работает лампа Л3, служит полосовой фильтр, состоящий из контуров 2-Л14, 2-С53 и 2-Л15, 2-С57, связанных с помощью конденсатора 2-С55.

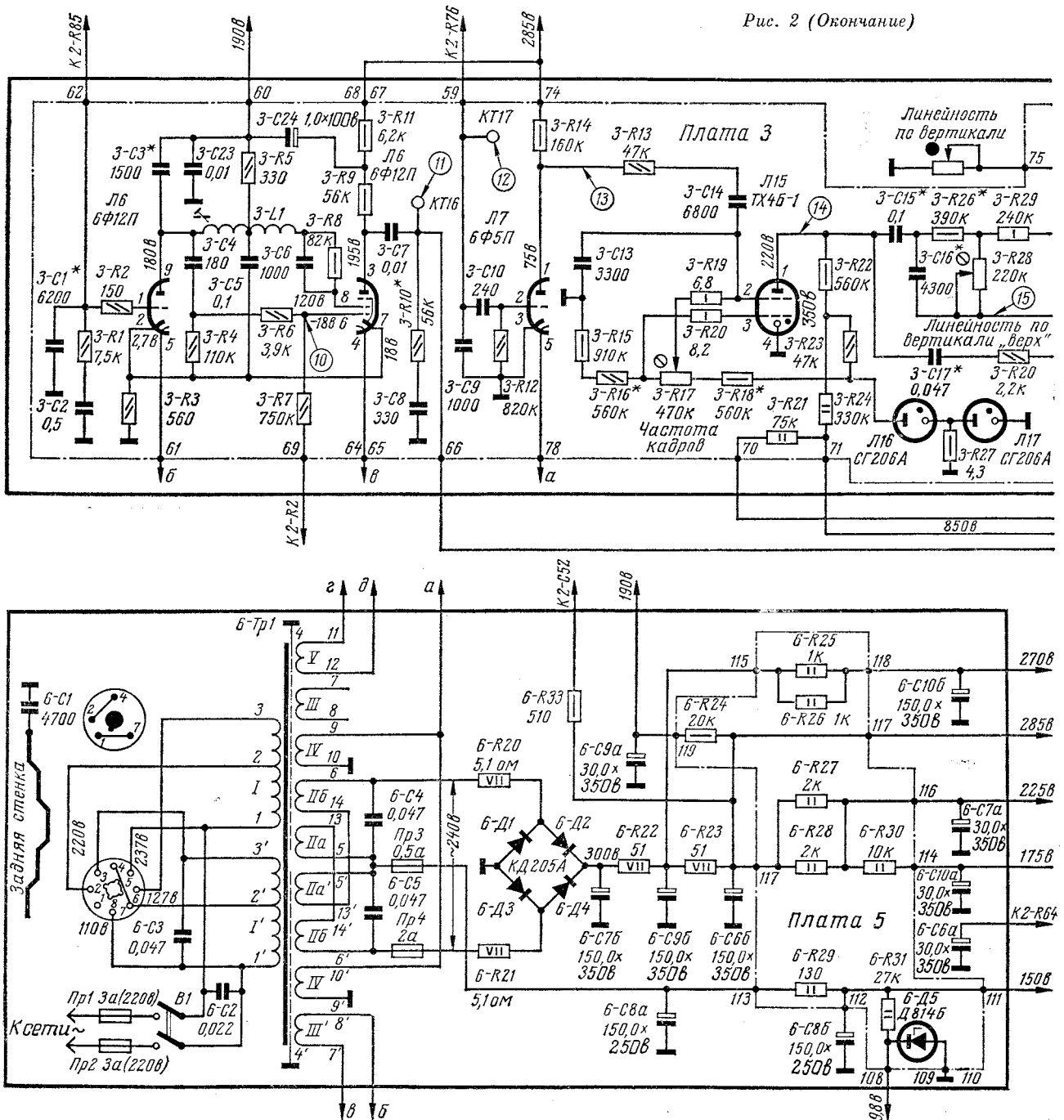
Изменением наклона частотной характеристики УПЧИ в области несущей частоты изображения произ-

водят коррекцию частотных и фазовых искажений всего тракта изображения. С этой целью режекторный контур, состоящий из катушки 2-Л13, конденсаторов 2-С47, 2-С48 и диода 2-Д4, используемого в качестве варикапа, перестраивают в небольших пределах изменением напряжения на этом диоде с помощью потенциометра 2-Р49 (ручка «Четкость»). При этом форма частотной характеристики изменяется, как показано на рис. 3.

Полосовой фильтр третьего каска-

да УПЧИ нагружен на видеодетектор, выполненный на диоде 2-Д5. Для увеличения коэффициента передачи детектора применена сложная схема коррекции частотной характеристики, включающая в себя катушки 2-Л16—2-Л18.

Видеусилитель. Однокаскадный видеусилитель собран на одном из пентодов лампы Л4 (левом в схеме на рис. 2). Для увеличения коэффициента усиления видеусилителя в полосе пропускания применена коррекция частотной характеристи-



ки с помощью дросселей 2-Л19, 5-Л5 и частотнозависимая отрицательная обратная связь по току, создаваемая элементами 2-Р61, 2-С65, 2-С83, включенными в цепь катода лампы.

С нагрузки видеосушителя 2-Р69, 2-Л19 сигнал поступает на катод кинескопа через ограничитель тока луча 2-Д6, 2-Д7, 2-Р62, 2-С67, а через регулируемый делитель 2-Р66, 2-Р67, 2-Р68 — на управляющую сетку правого (по схеме) пентода

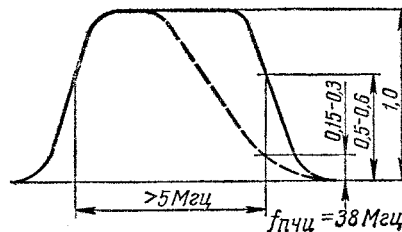
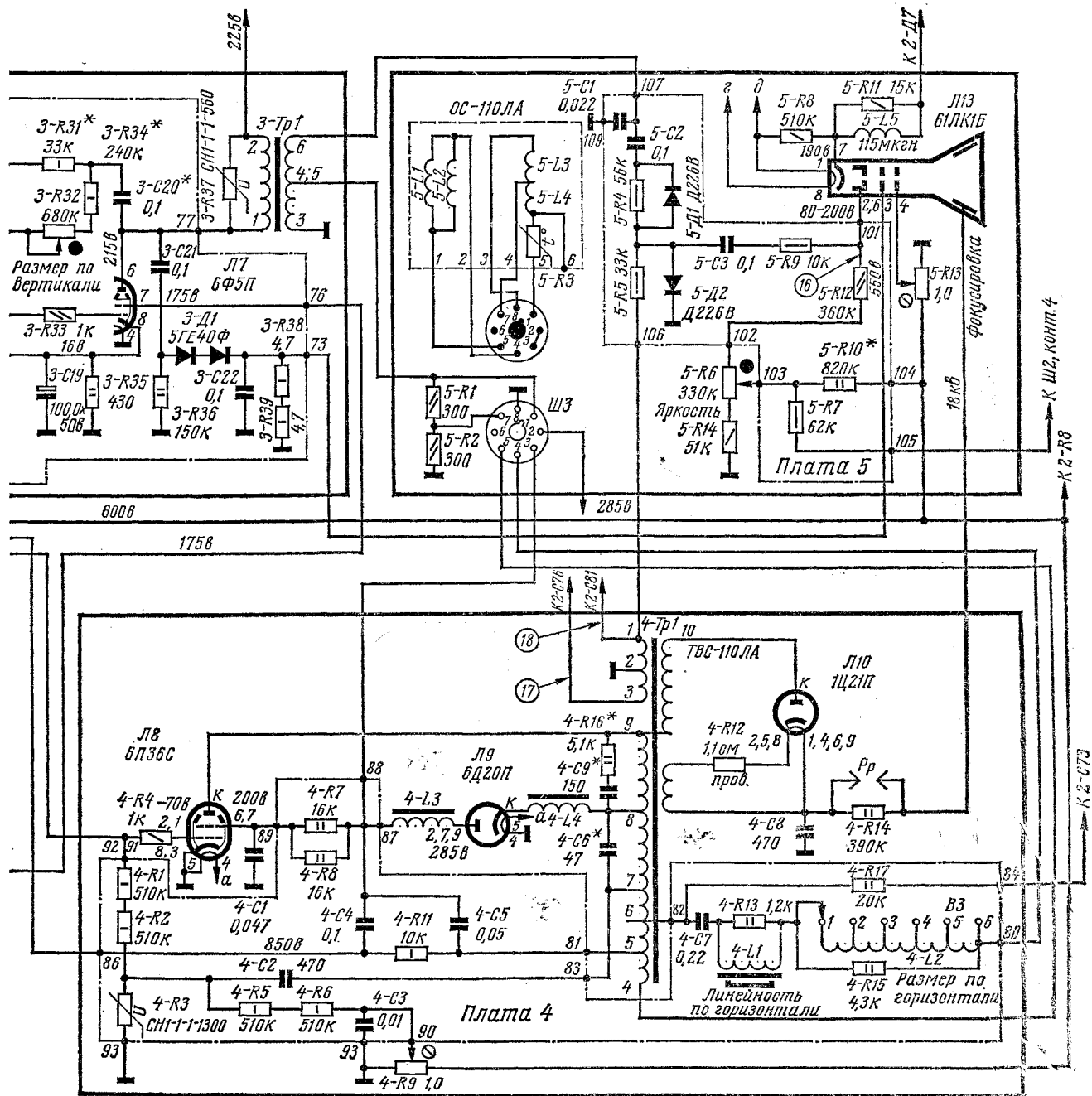


Рис. 3

лампы Л4, работающего в схеме ключевой АРУ.

Ключевая АРУ. На анод правого пентода лампы Л4, через конденсатор 2-С73 в положительной полярности поступают импульсы обратного хода с вывода 6 выходного трансформатора строчной развертки (4-Тр1 в схеме на рис. 2), на управляющую сетку пентода — положительные импульсы из анодной цепи видеосушителя, а на катод — положительное



напряжение $+150$ в. Начальный режим работы лампы устанавливают потенциометром 2-R67, так, что при любом положении регулятора контрастности 2-R68 она открывается только во время одновременного прихода синхронизмпульсов и импульсов от выходного трансформатора. Среднее значение тока в анодной цепи лампы пропорционально амплитуде видеосигнала на ее управляющей сетке. При увеличении сигнала на аноде видеоусили-

теля возрастает ток через лампу АРУ и отрицательное напряжение на ее аноде за счет заряда конденсатора 2-C73. Это напряжение используют как регулирующее. Его подают на управляющую сетку лампы Л1 УПЧИ, а также через контакт 4 разъема Ш1 — на сетку левого (по схеме) триода лампы Л11 каскада УВЧ в ПТК-11Д. При этом регулирующее напряжение на лампу Л11 снимают с диода 2-Д1, на который подают также прямое смещение от

источника вольтодобавки через стабилитрон Л14. Это смещение создаёт задержку АРУ каскада УВЧ. Порог задержки АРУ блока ПТК устанавливают изменением сопротивления резистора 2-R4. Усиление каскада УВЧ начинает уменьшаться, когда отрицательное напряжение АРУ скомпенсирует прямое смещение диода 2-Д1, то есть закроет его.

(Окончание следует)

РАДИОПРИЕМНИКИ 1972 ГОДА

Для отечественной радиопромышленности начало девятой пятилетки знаменуется повышенным техническим уровнем бытовой радиовещательной аппаратуры, ее качества и надежности, значительным обновлением номенклатуры выпускаемых изделий. Быстро растет выпуск переносных, карманных и миниатюрных радиоприемников. Наряду с известными и хорошо зарекомендовавшими себя моделями радиоприемников разработки прошлых лет выпускаются новые, более совершенные модели, причем число их довольно велико. В новых радиоприемниках воплощены наиболее перспективные технические решения, определяемые главными направлениями развития бытовой радиовещательной аппаратуры в новой пятилетке.

Об основных направлениях развития радиовещательной приемной аппаратуры уже рассказывалось на страницах журнала (см. статью Б. С. Семенова, «Радио», 1971, № 4). Это — внедрение интегральных схем, улучшение электроакустических параметров радиоприемников, их внешнего вида. Применение новых громкоговорителей, кремниевых транзисторов, пьезокерамических фильтров и других более совершенных радиокомпонентов в конечном счете должно обеспечить решение главной задачи — повышение качества звучания и других параметров, связанных с улучшением внешнего вида, удобства управления и т. д.).

В 1972 году начал выпуск радиоприемников «Селга-402» и «Этюд-603». Важнейшей особенностью этих радиоприемников является применение усилителя ПЧ с двухполупериодным детектором без согласующего контура. Такое построение тракта подчинено возможности

перехода в будущем на применение гибридных интегральных микросхем. В отличие от приемника «Селга-402» в усилителе ПЧ приемника «Этюд-603» применен новый пьезокерамический фильтр ПФ1П-11, что позволило повысить избирательность приемника, а также упростить и удешевить монтаж и настройку тракта ПЧ.

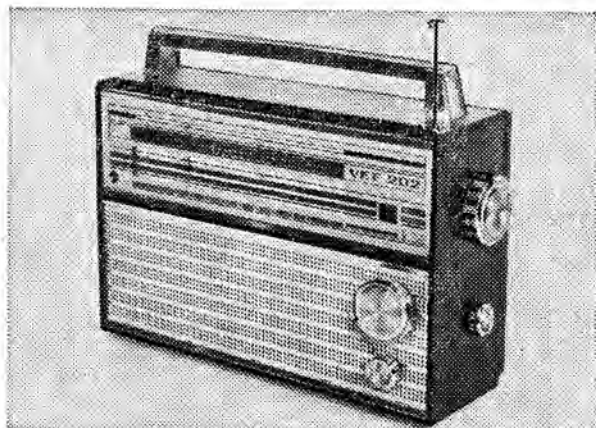
Первый унифицированный радиоприемник IV класса «Альпинист-405» по сравнению с другими серийными приемниками этого класса имеет повышенную выходную мощность, и, кроме того, более высокую реальную чувствительность благодаря использованию в магнитной антенне ферритового стержня больших размеров. В отличие от ранее выпускавшихся приемников «Альпинист» и «Альпинист-2» новый приемник имеет более высокое качество звучания и современное внешнее оформление.

Внедрение интегральных схем в радиоприемники началось с выпуска переносного радиоприемника III класса «Урал-301» (см. «Радио», 1972, № 10). Кроме ДВ, СВ и КВ диапазонов этот радиоприемник имеет УКВ диапазон. Приемник выполнен на шести гибридных интегральных микросхемах, специально разработанных для переносных радиоприемников III класса.

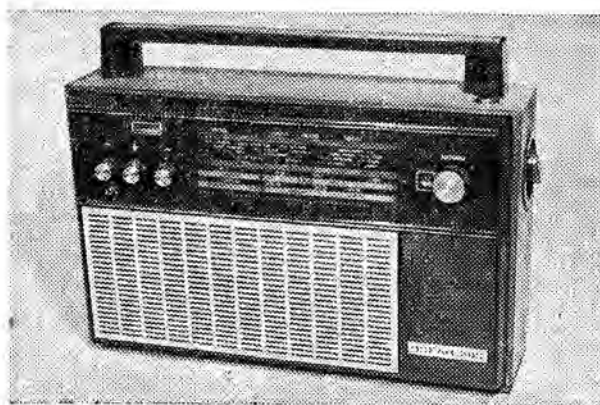
Первой моделью переносного радиоприемника II класса, выполненного на интегральных микросхемах, является «Украина-201». От ранее выпускавшегося приемника «Меридиан» его отличает не только повышенная выходная мощность и новое внешнее оформление, но и принципиально новое схемно-конструктивное исполнение. Приемник (за исключением предоконечного и

Тип радиоприемника	Класс	Диапазон принимаемых волн	Чувствительность (не хуже) в диапазонах				Полоса воспроизводимых звуковых частот, гц		Номинальная выходная мощность, вт
			ДВ, мв/м	СВ, мв/м	КВ, мкв	УКВ, мкв	в тракте АМ	в тракте ЧМ	
«Океан-203»	II	ДВ, СВ, КВ, КВIV, КВIII, КВII, КВI, УКВ	1	0,7	150 (КВI—КВIV) 250 (КВV)	35	200—4000	200—10000	0,5
«Геолог»	II	ДВ, СВ, КВIV, КВIII, КВII, КВI	2,5	1,5	400 мкв/м	—	200—4000	—	0,5
«ВЭФ-202»	II	ДВ, СВ, КВ, КВIV, КВIII, КВII, КВI	2,0	1,0	100	—	200—4000	—	0,4
«Украина-201»	II	ДВ, СВ, КВIV, КВIII, КВII, КВI	1,5	0,8	0,4 * 100 мв/м 100 (КВI—КВIII) 150 (КВIV)	—	200—4000	—	0,4
«Соната-201»	II	ДВ, СВ, КВIV, КВIII, КВII, КВI	1	0,5	50	—	200—4000	—	0,3
«Спорт-301»	III	ДВ, СВ, КВII, КВI	2,5	1	200	—	300—3500	—	0,1
«Спорт-304»	III	ДВ, СВ, КВII, КВI	2,5	1,5	250	—	300—3500	—	0,25
«Урал-301»	III	ДВ, СВ, КВIII, КВII, КВI, УКВ	2,5	1,5	500 мв/м	100 мкв/м	315—3550	315—7000	0,25
«Алмаз-401»	IV	ДВ, СВ	1,2	0,6	—	—	450—3000	—	0,05
«Альпинист-405»	IV	ДВ, СВ	2	1	—	—	200—3500	—	0,3
«Кварц-401»	IV	ДВ, СВ	2,5	1	—	—	450—3000	—	0,1
«Вега-402»	IV	ДВ, СВ	2,5	1,5	—	—	315—3500	—	0,15
«Гяла-402»	IV	ДВ, СВ	2,5	1,5	—	—	450—3000	—	0,15
«Селга-402»	IV	ДВ, СВ	2,5	1,5	—	—	450—3150	—	0,1
«Сокол-403»	IV	ДВ, СВ	1	0,5	—	—	450—3150	—	0,1
«Хазар-401»	IV	ДВ, СВ	3	2	—	—	315—3550	—	0,15
«Нейва-601»	—	ДВ, СВ	1,5	1	1* мв/м	—	450—3000	—	0,1
«Орбита-2»	—	СВ, КВ	—	1	1* мв/м	—	450—3150	—	0,1
«Сигнал-601»	—	ДВ, СВ	1,5	1	—	—	450—3000	—	0,1
«Этюд-603»	—	ДВ, СВ	3	2,5	—	—	450—3000	—	0,06
«Орленок-605»	—	ДВ, СВ	5	3	—	—	400—3000	—	0,04

* При работе на внутреннюю магнитную антенну.



«ВЭФ-202»



«Океан-203»

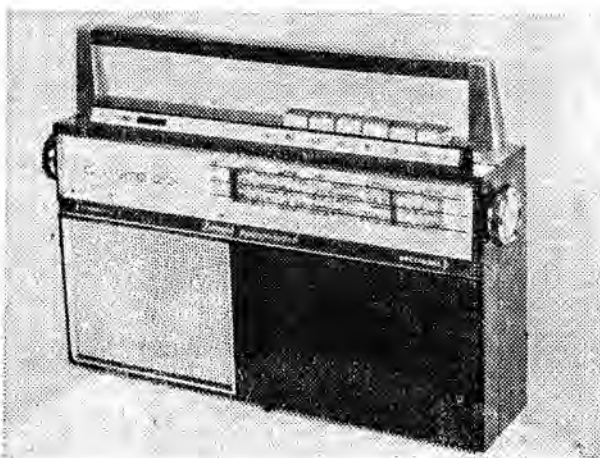
выходного каскадов усилителя НЧ) собран на трех гибридных интегральных микросхемах: I — гетеродин и преобразователь, II — усилитель НЧ и детектор, III — предварительный усилитель НЧ.

Немало технических усовершенствований, существенно повышающих как потребительские качества, так и электроакустические параметры приемников, применено и в других моделях разработанных в 1971—1972 гг.

Так переносный радиоприемник II класса «Геолог», выпуск которого начал в 1972 году, имеет повышенную выходную мощность (до 0,75 Вт), одинаковую чувствительность во всех диапазонах КВ, высокую механическую прочность и устойчивость к климатическим воздействиям (работоспособность приемника обеспечивается в условиях повышенной влажности и при температуре от минус 20 до плюс 50° С). Новый приемник найдет широкое применение у геологов, строителей



«Орбита-2»



«Соната-201»

Напряжение питания, в	Тип громкоговора- теля	Габариты, мм	Вес, г
9 (6×«373»)	1ГД-4А	352×261×117	4000
9 (6×«373»)	1ГД-39	290×190×90	2800
9 (6×«373»)	1ГД-4А	270×199×79	2000
9 (6×«343» или 2×«3336Л»)	1ГД-28	275×200×78	1800
9 (2×«3336Л»)	0,5ГД-10	252×143×68	2000
6 (4×«316»)	0,5ГД-21	232×231×52	1000
9 (6×«373»)	0,5ГД-21	288×176×90	1700
9 (6×«343» или 2×«3336Л»)	0,5ГД-31	220×233×76	2000
9 («Крона» или 7Д-0,1)	0,1ГД-6	135×83×35	400
9 (6×«343» или 2×«3336Л»)	0,5ГД-31	250×160×75	1300
9 («Крона» или 7Д-0,1)	0,1ГД-6	170×98×40	480
9 (2×«3336Л»)	0,5ГД-21	156×160×56	800
9 (2×«3336Л»)	1ГД-28	255×155×65	1500
6 («Крона» или 7Д-0,1)	0,25ГД-1	170×100×47	500
9 («Крона» или 7Д-0,1)	0,1ГД-6	157×92×39	400
9 (2×«3336Л»)	1ГД-28	255×186×77	1700
9 («Крона»)	0,25ГД-10	133×77×36	350
6 (4×«316»)	0,1ГД-6	142×81×35	340
9 («Крона»)	0,25ГД-10	135×85×43	450
9 («Крона»)	0,1ГД-13	148×80×25	260
3 (2×«316»)	0,1ГД-3М	103×63×31	180

трасс газо- и нефтепроводов, чабанов, и у всех, чья работа связана с длительным пребыванием в полевых условиях.

Остальные переносные радиоприемники II класса, выпускаемые в этом году, представляют собой модернизированные в разной степени модели ранее выпускавшихся приемников с этими же названиями. Так, «Океан-203» и «ВЭФ-202» (см. фотографии) отличаются

от предыдущих моделей улучшенным внешним оформлением, а приемник «Соната-201», кроме этого, — повышенной выходной мощностью, увеличенным (до четырех) числом коротковолновых поддиапазонов, применением нового клавишного переключателя типа П2К.

Семейство приемников III класса пополнилось в текущем году новыми моделями «Спорт-301» и «Спорт-304». Первая из них является модификацией серийного приемника «Спорт-2» и в отличие от него имеет две антенны (внутреннюю магнитную — для приема радиостанций в диапазонах ДВ, СВ и телескопическую — для приема в КВ диапазоне), вторая создана на базе радиоприемного устройства переносной радиолы «Мрия-301».

Расширяется и номенклатура приемников IV класса. Кроме уже упоминавшегося «Альпиниста-405» начат выпуск еще семи новых моделей: «Кварц-401», «Вега-402», «Селга-402», «Сокол-403», «Хазар-401», «Алмаз-401», «Гнала-402».

«Кварц-401» разработан на базе серийного приемника «Сокол» и отличается от него применением в качестве регулятора громкости переменного резистора СПЗ-4В, что позволило расширить пределы регулировки до 40 дБ, наличием указателя уровня громкости и индикации включенного диапазона на шкале настройки. Последние два усовершенствования в моделях IV класса встречаются впервые.

На базе серийного приемника IV класса «Вега» начат выпуск новой модели «Вега-402», в которой введена подсветка шкалы, использован новый громкоговоритель 0,5ГД-21, обеспечивающий более высокое качество звучания.

Коротко остановимся на общей характеристике новых карманных радиоприемников. Кроме уже рассмотренной модели «Этюд-603» в настоящее время выпускаются приемники «Орленок-605», «Орбита-2», «Нейва-601» и «Сигнал-601».

Двухдиапазонный приемник «Орленок-605» собран на семи транзисторах и одном полупроводниковом диоде и имеет стабилизатор, питающий базовые цепи транзисторов. В приемнике применен новый источник питания (два элемента 316), и громкоговоритель 0,1ГД-3М (вместо прежнего 0,05ГД-2М).

Радиоприемник с часами «Сигнал-601» от ранее выпускавшейся модели «Сигнал» отличается более современным внешним оформлением, улучшенным качеством звучания, достигнутым за счет увеличения максимальной мощности с 0,1 до 0,16—0,18 Вт и использования громкоговорителя 0,25ГД-10 вместо 0,1ГД-12.

Основные параметры радиоприемников, выпускаемых в настоящее время, приведены в таблице.

Обновление номенклатуры транзисторных радиоприемников продолжается. Разработаны и готовятся к выпуску радиоприемники «ВЭФ-207», «Океан-205», «Гнала-404», «Кварц-403» и другие. Унифицированный радиоприемник II класса «ВЭФ-207» отличается от известных моделей семейства «ВЭФ» улучшенным качеством звучания, а также наличием диапазона УКВ с автоматической подстройкой частоты в нем. В приемнике применены барабанный переключатель новой конструкции и стрелочный индикатор настройки.

Автоматическая подстройка частоты в диапазоне УКВ введена и в приемнике «Океан-205». В отличие от своих предшественников этот приемник имеет встроенный выпрямитель для питания от сети переменного тока и улучшенный внешний вид. При отделке его корпуса широко использованы цветные пластмассы, ценные породы дерева и металлические обрамления.

Ф. АБРАМОВА,
К. АЛЕКСАНДРОВ



Радиола „Рекорд-311“

Инж. В. ЗЛОБИН

С начала 1972 года Бердский радиозавод приступил к выпуску всеволновой радиолы III класса «Рекорд-311». Новая радиола состоит из супергетеродина радиоприемника III класса и электропроигрывающего устройства II ЭПУ-40 (или III ЭПУ-17), позволяющего воспроизводить записи с грампластинок любого типа и формата со скоростью 33 $\frac{1}{3}$; 45; 78 об/мин.

Приемник рассчитан на прием программ радиовещательных станций в диапазонах длинных 2000—735 м (150—408 кГц), средних 571,4—186,9 м (525—1605 кГц), коротких (КВ) — 75,9—40,0 м (36,95—7,5 МГц) (КВ1) — 32—24,8 м (9,35—12,1 МГц) и ультракоротких 4,54—4,11 м (65,8—73,0 МГц) волн.

Чувствительность приемника в диапазонах ДВ и СВ — 200 мкВ, КВ1 и КВ1 — 300 мкВ, УКВ — 30 мкВ. Избирательность (при расстройке на ± 10 кГц) в диапазонах ДВ и СВ не менее 26 дБ. Номинальная выходная мощность — 0,5 Вт. Полоса воспроизводимых звуковых частот в тракте АМ 125—3500 Гц, в тракте ЧМ и при воспроизведении грамзаписи 125—7100 Гц.

Питается радиола «Рекорд-311» от сети переменного тока напряжением 127 или 220 В. Мощность, потребляемая от сети, не более 75 Вт. Размеры радиолы — 673 × 320 × 238 мм, вес без упаковки — 13 кг.

Принципиальная схема

Приемник радиолы «Рекорд-311» представляет собой пятиламповый АМ — ЧМ супергетеродин с автоматической регулировкой усиления, ручной регулировкой громкости и тембра по высшим звуковым частотам.

Входные цепи тракта АМ (см. схему), в диапазонах ДВ, СВ и КВ выполнены по схеме с индуктивной связью. Включение СВ и КВ диапазонов осуществляется нажатием соответствующей клавиши. Диапазон ДВ включается контактами клавиши СВ при ее сбросе.

Гептодная часть лампы Л1 выполняет функции преобразователя частоты, анодной нагрузкой служит полосовой фильтр Л10, С15, Л11, С17. Гетеродин собран на триодной части этой же лампы по схеме с индуктивной связью.

Усилитель ПЧ однокаскадный. Он выполнен на лампе Л2, в анодную цепь которой включен полосовой фильтр Л25 С29, Л26 С33. В качестве детектора использована

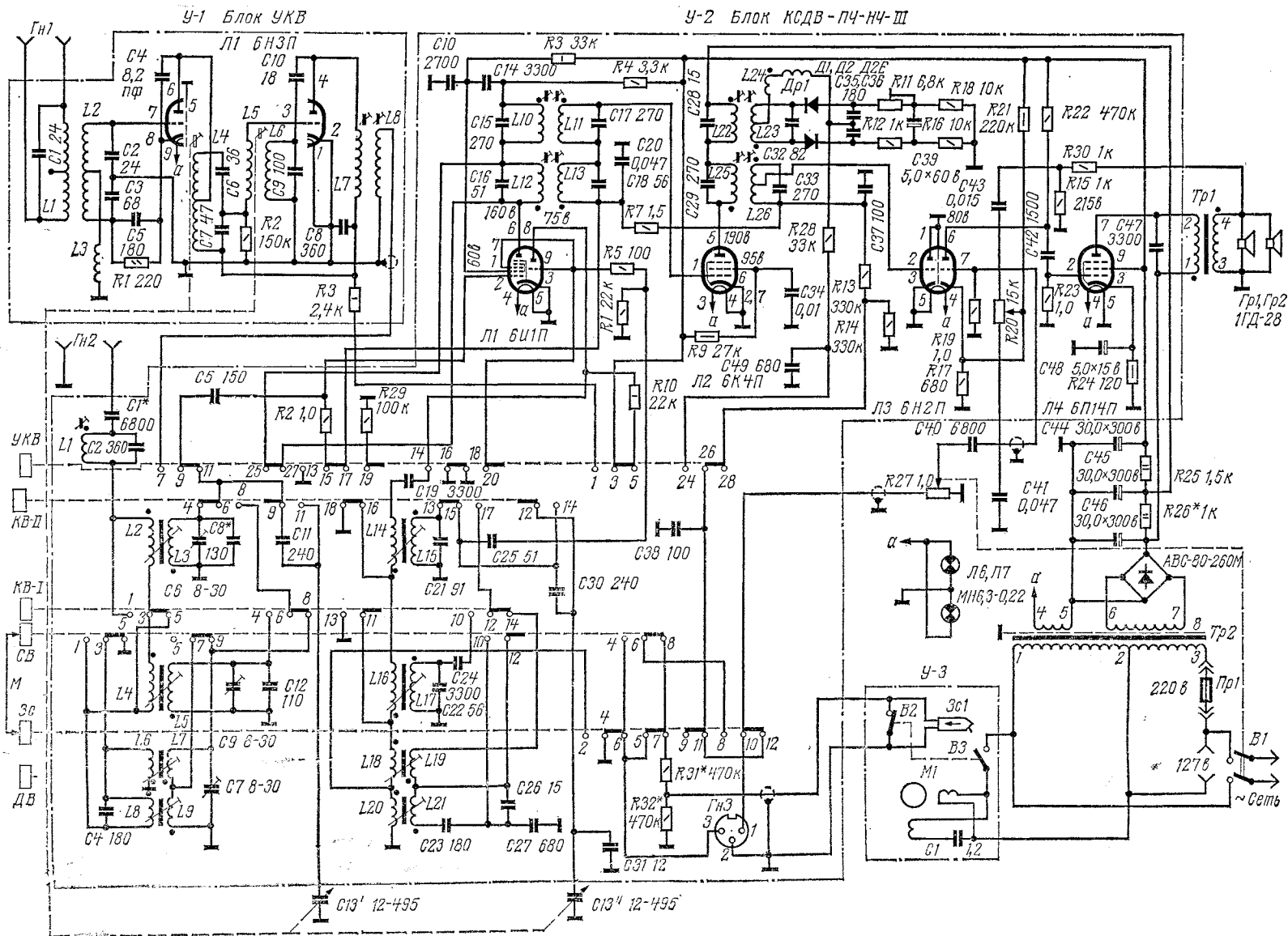


Таблица 1

Обозначение	Число витков	Индуктивность, мкГн	Провод	Сердечник
L1	4×45	360	ПЭВ-1 0,1	600НН
L2	40	—	ПЭЛ 0,14	100НН
L3	9	0,95	ПЭВ-1 0,38	—
L4	50	—	ПЭЛ 0,14	100НН
L5	16	2,8	ПЭВ-1 0,29	—
L6	2×150	500	ПЭВ-1 0,1	600НН
L7	3×50	278	ПЭВ-1 0,1	—
L8	3×300	4000	ПЭВ-1 0,1	600НН
L9	3×180	3350	ПЭВ-1 0,1	—
L10, L11, L25	180	450	ПЭВ-1 0,06×5	600НН
L12, L13	26	9	ПЭВ-1 0,1	100НН
L14	15	—	ПЭЛ 0,14	100НН
L15	7	0,81	ПЭВ-1 0,29	—
L16	20	—	ПЭЛ 0,14	100НН
L17	14	2,44	ПЭВ-1 0,29	—
L18	17	—	ПЭВ-1 0,1	600НН
L19	3×37	139	ПЭВ-1 0,1	—
L20	33	—	ПЭВ-1 0,1	600НН
L21	3×77	560	ПЭВ-1 0,1	—
L22	50	23	ПЭЛШО 0,1	600НН
L23	2×13	7,5	ПЭЛШО 0,1	100НН
L24	15	—	ПЭЛШО 0,1	—
L26	90+90	450	ПЭВ-1 0,06×5	600НН

левая часть двойного триода лампы ЛЗ. Анод этого триода заземлен и служит экраном. Использование триодной части лампы в качестве детектора обеспечивает нормальную работу усилителя НЧ и детектора при довольно сильных сигналах местных станций. Для уменьшения влияния детектора на контур L26C33 сигнал снимается с половины катушки L26.

Преобразователь частоты и усилитель ПЧ охвачены системой АРУ. Напряжения АРУ на эти каскады подается через цепь R7C20.

Входная цепь, преобразователь частоты и гетеродин тракта ЧМ размещены в блоке УКВ, на выходе которого включен полосовой фильтр, настроенный на промежуточную частоту 6,5 МГц. В качестве конденсатора контура L8 используется емкость кабеля, соединяющего блок УКВ с платой приемника.

Лампы Л1 и Л2 работают в усилителях ПЧ тракта ЧМ. Полосовой фильтр L12C16L13C18 настроен на частоту 6,5 МГц. На выходе усилителя ПЧ включен

Таблица 2

Обозначение по схеме	Провод	Число витков	Сопрот. постоян. току, ом	Сердечник
Tr1	—	—	—	—
1-2	ПЭЛ 0,12	2800	325	УШ 14×20
3-4	ПЭЛ 0,55	66	1,2	
Tr2	—	—	—	—
1-2	ПЭЛ 0,23	700	29	УШ 22×28
2-3	ПЭЛ 0,25	550	26	
4-5	ПЭЛ 0,16	1175	153	
6-7	ПЭЛ 0,93	40	0,48	
Экран 8	ПЭЛ 0,16	150	—	—

симметричный частотный детектор, выполненный на диодах Д1, Д2, сигнал с которого подается на усилитель НЧ.

Усилитель НЧ радиолы содержит один каскад предварительного усиления, собранный на правом триоде лампы ЛЗ, и каскад усилителя мощности на лампе Л4.

С целью уменьшения отрицательной обратной связи в каскаде предварительного усилителя НЧ сопротивление резистора автоматического смещения R17 выбрано малой величины. Необходимое напряжение смещения в этом каскаде обеспечивается делителем R21R17.

Весь усилитель охвачен отрицательной обратной связью, напряжение которой снимается со вторичной обмотки выходного трансформатора и поступает на делитель R30R15.

Параллельно резистору R15 включена цепочка C43, R20C47.

С движка потенциометра R20 напряжение обратной связи подается на катод лампы ЛЗ. В зависимости от положения движка потенциометра изменяется глубина обратной связи на верхних частотах, в результате чего производится подъем или завал частотной характеристики на верхних частотах (5—6 кГц).

Акустическая система радиолы состоит из двух соединенных параллельно громкоговорителей 1ГД—28.

Питается «Рекорд-311» от селенового выпрямителя ABC—80—260 М.

Намоточные данные катушек (кроме блока УКВ) и трансформаторов приведены в табл. 1 и 2.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА

В журнале «Радио», 1968, № 12 была опубликована статья «25000 км с электронным блоком», в которой описан электронный блок для автомобиля «Москвич-408».

Такой блок после минимальных изменений оказался пригодным и для установки на «Запорожце». Участок схемы, подвергшийся изменению, показан на рисунке. Прежде всего нужно изготовить новый резистор R6. Его расчетное сопротивление должно быть около 0,03 ом. Этот резистор

удобнее всего сделать из шунта какого-либо пришедшего в негодность амперметра на ток около 50 а. Подгонку сопротивления резистора R6 производят в процессе регулирования таким образом, чтобы при максимальном токе падение напряжения на нем составляло 0,4 в.

Затем в электронный блок вводят систему контроля заряда аккумулятора, состоящую из диода Д1, резистора R1, транзистора Т1 и сигнальной лампы Л1. При включении двигателя или при малых оборотах смещение на базе транзистора Т1 таково, что транзистор открыт и лампа светится, сигнализируя о разряде батареи аккумулятора. С увеличением оборотов положительное напряжение на базе транзистора возрастает, транзистор закрывается и сигнальная лампа гаснет. Лампа Л1 должна быть рассчитана на ток не более 2 а. Транзистор желательно установить на теплоотводящую пластинку из меди или дюралюминия размерами 100×100 мм и толщиной 3—5 мм.

А. МИЛЬШТЕЙН

г. Мелитесс

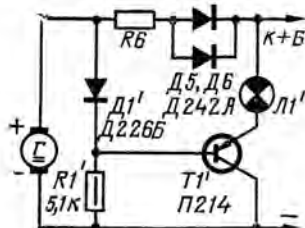
КАК СОГНУТЬ ТРУБКУ

Известно, что гибка труб в домашних условиях — нелегкое дело. Опробовав различные способы гибки, описанные в литературе, я пришел к выводу, что наилучшие результаты получаются, если трубку перед гибкой залить расплавленным свинцом или оловянно-свинцовым припоем. Во избежание ожогов трубку следует предварительно просушить.

После гибки свинец (припой) удаляют, нагревая трубку паяльной лампой.

Хмельницкая обл.

П. БЕЦА



ИНДИКАТОР СИНХРОННОЙ РАБОТЫ КИНОПРОЕКТОРА

Предлагаемый вниманию читателей индикатор предназначен для работы с кинопроекторами «Луч-2», «Русь» и синхронизатором СЭЛ-1. С его помощью можно контролировать синхронность кинопроекции в пределах ± 1 кадра, устанавливать регулятор скорости проекции в оптимальное положение, при котором система наиболее далека от срыва, контролировать точность регулировки контактных групп проектора и синхронизатора. Индикатор выполнен в виде приставки, подключаемой к проектору и синхронизатору.

Принципиальная электрическая схема индикатора приведена на рисунке. Напряжение снимается с резистора $R2$ и подается на выпрямитель, собранный по мостовой схеме на диодах $D1-D4$. Нагрузкой выпрямителя служит обмотка реле $P1$. При работе проектора и синхронизатора реле периодически срабатывает и своими контактами $P1/1$ и $P1/2$ поочередно подключает микроамперметр μA к верхнему и нижнему плечам делителя $R1, R2$ индикатора. В результате ток через прибор также периодически изменяет свое направление.

Величина среднего тока через микроамперметр пропорциональна отношению времени, в течение которого реле находится во включенном состоянии, ко времени, в течение которого оно выключено. При синхронной работе системы среднее значение тока через прибор равно нулю. Если же синхронная работа кинопроектора и магнитофона нарушится, средний ток не будет равен нулю, и стрелка прибора отклонится вправо или влево от нулевого деления.

В индикаторе использован микроамперметр М592 на 100 μA с нулем в средней части шкалы. Реле $P1$ типа РСМ-2 (паспорт Ю.171.81.54), взамен его может быть использовано любое другое реле с сопротивлением обмотки 750—1000 Ω и током срабатывания 20—30 мА. Остальные детали, примененные в индикаторе, следующие: переменные резисторы СП-11 со стопором оси ($R4$ и $R5$), резисторы МЛТ-0,25, тумблеры ТВ2-1 ($B1$ и $B2$) и ТП1-2 ($B3$). Питание индикатора осуществляется от одного гальванического элемента 332 (373) напряжением 1,5 в. Устройство смонтировано в корпусе размерами 120 \times 75 \times 80 мм.

Налаживание индикатора сводится к калибровке тока через микроамперметр.

перметр. Для этого переключатель $B2$ устанавливают в положение «Установка» и включают питание индикатора. Вращая ось переменного резистора $R5$, устанавливают стрелку прибора на последнее деление в левой части шкалы (100 μA), после чего ось этого резистора фиксируют стопором. Затем переключатель $B2$ переводят в положение «Работа» и, вращая ось переменного резистора $R4$, устанавливают стрелку микроамперметра на последнее деление в правой части шкалы (100 μA). В этом положении ось резистора $R4$ также фиксируют стопором.

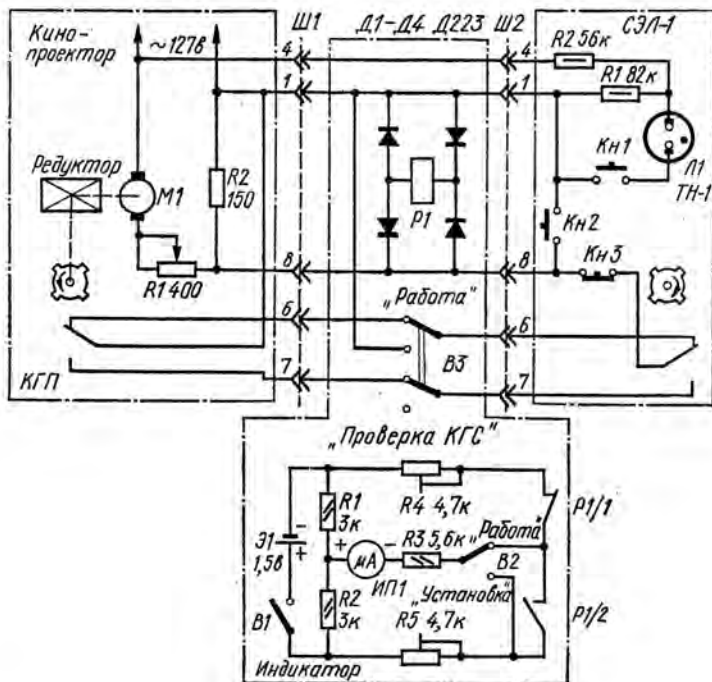
Подготовка проектора синхронизатора «СЭЛ-1» и индикатора к работе осуществляется в такой последовательности. Индикатор подключают к проектору и синхронизатору. Переключатели $B2$ и $B3$ устанавливают в положение «Работа» и включают электродвигатель проектора. Освещая стробоскопический диск проектора неоновой лампочкой, устанавливают регулятор скорости в положение, при котором полосы диска неподвижны, после чего включают питание индикатора тумблером $B1$. Стрелка микроамперметра не должна отклоняться более чем на два деления шкалы (10 μA) вправо или влево от нуля. При большем отклонении стрелки необходима регулировка контактной группы КГП.

Регулировку КГП производят перемещением угольника относительно кулачка с контактной группой, а также незначительным подгибанием опорных пластин крайних контактов.

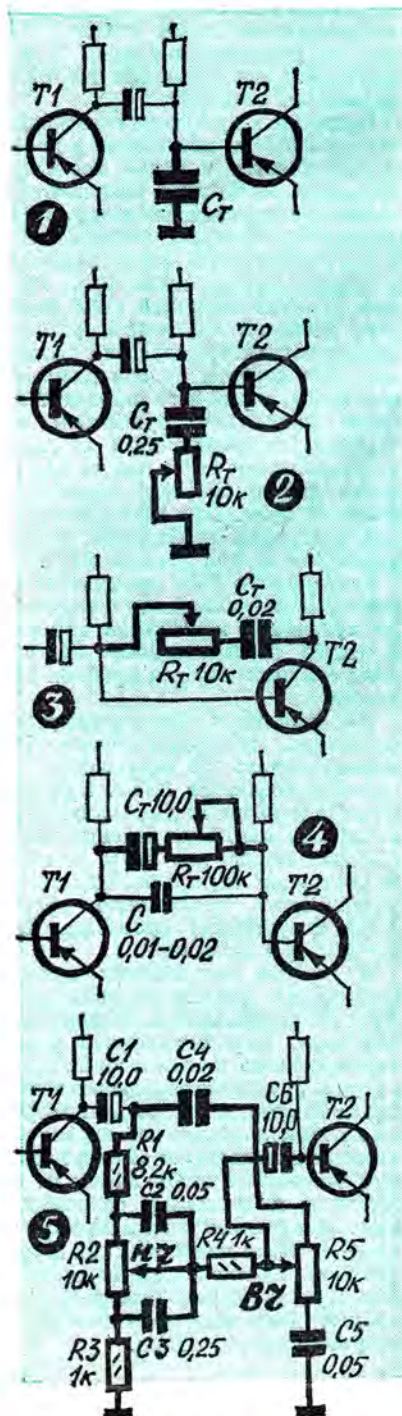
Не выключая электродвигатель проектора, включают магнитофон. Переключатель $B3$ переводят в положение «Проверка КГС». При этом стрелка прибора не должна отклоняться более чем на два деления шкалы (10 μA) вправо или влево от нуля. В противном случае необходимо отрегулировать контактную группу КГС. Регулировку производят также как и в проекторе.

В режиме озвучивания или демонстрации фильма переключатели $B2$ и $B3$ устанавливают в положение «Работа». При синхронной работе кинопроектора и магнитофона стрелка прибора должна находиться вблизи нулевого деления. Отклонение стрелки на несколько делений вправо или влево свидетельствует об опережении или отставании изображения по отношению к звуковому сопровождению. Допустимое отклонение стрелки — не более шести делений шкалы (30 μA). Кратковременные отклонения стрелки на всю шкалу (чего не следует допускать) свидетельствуют о срыве синхронизации.

Р. ТОМАС



РЕГУЛЯТОРЫ ТЕМБРА



Говоря о тембре, мы имеем в виду определенную «окраску» звука, свойственную голосу человека, музыкальному инструменту, хору, оркестру. Тембр звука зависит от количества содержащихся в нем гармонических колебаний и соотношения их амплитуд, что, в свою очередь, зависит от особенностей источника звука.

Регулирование тембра в радиоприемнике, магнитофоне или телевизоре осуществляется изменением частотной характеристики усилителя НЧ. Это позволяет по желанию слушателя увеличивать или уменьшать усиление на низших или высших частотах звукового диапазона и тем самым изменять тембр звука, воспроизводимого громкоговорителем. Достигается это введением в усилитель НЧ дополнительных цепей.

Настоящий Практикум мы посвящаем наиболее простым способам регулирования тембра звука.

Для опытов потребуется двухтрехкаскадный усилитель НЧ с громкоговорителем на выходе или радиоприемник с таким же усилителем.

Подключите ко входу усилителя звукоусилитель и поставьте грампластинку с записью музыки (если вы экспериментируете с приемником, настройте его на радиовещательную станцию, передающую музыку). Запомните, как звучит музыка, а затем между базой транзистора T_2 (рис. 1) и «заземленным» проводом включите конденсатор C_T емкостью 0,1 мкф. Что произошло? Заметно уменьшился уровень высших звуковых частот, звук стал более «глухим». А теперь замените этот конденсатор другим, большей емкости, например 0,25—0,5 мкф. В результате колебания высших звуковых частот окажутся еще более ослабленными.

Напомним, что емкостное сопротивление конденсатора тем меньше, чем больше его емкость и выше частота переменного тока. Это значит, что один и тот же конденсатор оказывает меньшее сопротивление колебаниям высших звуковых частот по сравнению с колебаниями средних и низших частот.

В нашем опыте конденсатор C_T шунтирует вход каскада на транзисторе T_2 . Колебания высших час-

тот, для которых его сопротивление невелико, проходят через него на «заземленный» проводник, минуя базовую цепь транзистора T_2 . В результате уровень колебаний высших звуковых частот на выходе усилителя резко уменьшается или, как говорят, происходит их «завал».

Примерно такой же эффект наблюдается и в том случае, если конденсатор включить между коллектором транзистора T_1 или T_2 и «заземленным» проводником или параллельно нагрузочным резисторам транзисторов. Проверьте это на опыте.

А если в цепь базы или коллектора транзистора одного из каскадов усилителя НЧ включать с помощью какого-либо переключателя конденсаторы разной емкости? Получится ступенчатый регулятор тембра в области высших частот.

Обычно же последовательно с конденсатором в цепь базы или коллектора включают переменный резистор (на рис. 2— R_T). В этом случае они образуют плавный регулятор тембра. Уровень колебаний высших звуковых частот уменьшается по мере перемещения движка резистора R_T вверх (по схеме). Когда же движок резистора находится в крайнем нижнем положении, сопротивление цепочки $C_T R_T$ во всей полосе звуковых частот достаточно велико, поэтому тембр звука не изменяется.

Подобные опыты можно провести и с ламповым усилителем НЧ, включая аналогичные детали в анодную цепь лампы первого каскада или в цепь управляющей сетки выходного каскада. В этом случае сопротивление переменного резистора должно быть не менее 100 ком.

Регулятор тембра можно включить и в цепь отрицательной обратной связи, например так, как показано на рис. 3. Конденсатор C_T подбирают таким, чтобы его емкостное сопротивление для колебаний низших частот было большим, а для высших — малым. При перемещении движка резистора R_T вправо (по схеме) глубина отрицательной обратной связи, напряжение которой подается с коллектора транзистора в цепь его базы, увеличивается, в результате чего усиление колебаний высших частот снижается — происходит завал частотной характеристики в области высших звуковых частот.

Теперь между электролитическим конденсатором, связывающим каскады усилителя (на рис. 4— C_T), и базой транзистора T_2 включите переменный резистор R_T сопротивлением 100 ком, а параллельно этой цепочке — конденсатор C емкостью 0,01—0,02 мкф. Как теперь звучит музыка при изменении сопротивления переменного резистора R_T ? При перемещении его движка вправо

(по схеме) «срезаются» нижние частоты, то есть получился регулятор тембра в области низших частот.

Здесь колебания звуковой частоты с выхода первого каскада на вход второго передаются через две параллельные цепи: через конденсатор C и цепочку, состоящую из переменного резистора R_T и конденсатора C_T . Емкость конденсатора C такова, что колебаниям высших звуковых частот он оказывает незначительное сопротивление, а колебаниям низших частот — большое. Сопротивление цепочки $C_T R_T$ зависит от положения движка переменного резистора R_T . Когда движок находится в крайнем левом (по схеме) положении, сопротивление этой цепочки колебаниям всех звуковых частот (в том числе и низших) мало, так как емкость конденсатора C_T достаточно велика. По мере перемещения движка резистора R_T вправо сопротивление этой цепи увеличивается, а уровень колебаний низших частот на входе второго каскада усилителя уменьшается.

В заключение еще один опыт (рис. 5), позволяющий плавно производить как завал, так и подъем усиления на высших и низших частотах. Номиналы резисторов $R1-R5$ и конденсаторов $C2-C5$ выбраны так, что колебания средних частот проходят с выхода первого каскада на вход второго ослабленными примерно в 10 раз, причем это ослабление не зависит от положения движков переменных резисторов $R2$ и $R5$. Колебания же высших и низших частот могут либо проходить через регулятор тембра без заметного ослабления, что соответствует подъему усиления этих частот по отношению к средним, либо ослабляться сильнее средних.

В описываемом регуляторе усиление на низших частотах изменяют с помощью резистора $R2$ (на схеме — $H4$), на высших — с помощью резистора $R5$ (на схеме — $B4$). Колебания низших частот ослабляются при перемещении движка резистора $R2$ вниз (по схеме), а высших — при перемещении в ту же сторону движка резистора $R5$.

Из-за значительного ослабления колебаний средних частот, вносимых таким регулятором тембра, приходится вводить дополнительные каскады усиления, что и делают в высококачественных усилителях НЧ. В простых же любительских приемниках и усилителях НЧ обычно применяют регуляторы, изменяющие тембр только в области высших частот. Так, по-видимому, следует делать и в ваших опытных конструкциях.

В. БОРИСОВ

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПЯЖЕНИЯ

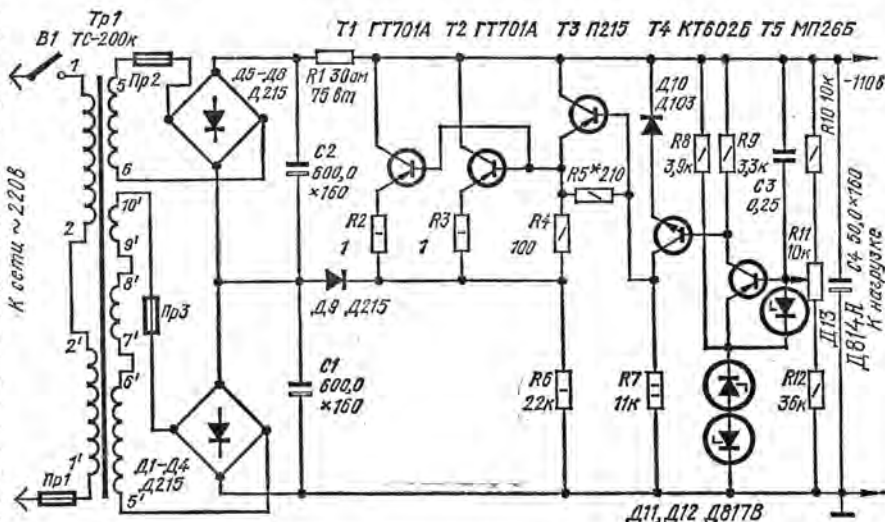
При питании различных устройств от транзисторных стабилизированных источников напряжения последовательного типа (с включением регулирующего транзистора последовательно с нагрузкой) часто встает вопрос о защите регулирующего транзистора от перегрузок. Этот вопрос легко разрешим при использовании параллельных стабилизаторов напряжения постоянного тока.

На рисунке представлена схема параллельного стабилизатора напряжения, обеспечивающего ток в нагрузке до 0,5 а при напряжении 110 в и колебаниях сетевого напряжения

что суммарное выходное напряжение поддерживается стабильным и равным 110 в.

Источником опорного напряжения служит стабилитрон $D12$ с номинальным напряжением стабилизации 82 в. Стабилитрон $D11$ включен в прямом направлении для стабилизации температурного дрейфа опорного напряжения. Напряжение, сравниваемое с опорным, снимается с делителя $R10-R12$. Конденсатор $C3$ предохраняет стабилизатор от самовозбуждения на высоких частотах.

Диод $D13$ служит для защиты перехода база-эмиттер транзистора $T5$



Ток нагрузки, $I_{нагр}$, а	Коэффициент стабилизации, K_{stab}	Коэффициент сглаживания, $K_{сг. мн}$	Амплитуда пульсаций на выходе, $U_{вых}$, мВ	К. п. д. стабилизатора, %
0,2	2200	5500	1,0	13-25
0,35	1600	4300	1,2	21-40
0,5	1000	3500	1,5	30-53

$\pm 10\%$ (см. таблицу). Выходное сопротивление стабилизатора равно 0,05 ом. Регулирующим элементом служат два параллельно включенных мощных транзистора $T1$ и $T2$. Схема сравнения и усилитель постоянного тока собраны на транзисторах $T4-T5$ и диодах $D10-D12$.

Постоянное напряжение на выходе верхнего по схеме выпрямителя при изменении напряжения сети и тока нагрузки изменяется в пределах от 80 до 105 в. Регулирующие транзисторы $T1$ и $T2$ управляют током нижнего низковольтного выпрямителя, изменяя падение напряжения на балластном резисторе $R1$ таким образом,

от пробоя обратным напряжением, возникающим на этом переходе, если выходное напряжение из-за резкой перегрузки уменьшится до уровня меньше опорного.

Силовой трансформатор применен унифицированный, типа ТС-200К. Транзисторы $T1$ и $T2$ необходимо установить на медные или алюминиевые теплоотводящие пластины с поверхностью не менее 200 см². Стабилитрон $D12$ также следует установить на радиатор площадью около 25 см².

Канд. техн. наук Н. ТОДОСИЕНКО, инж. С. БАЛИЦКИЙ

г. Киев

ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОР

Устройство, собранное по изображенной на рис. 1 схеме, обладает интересными свойствами. При определенном выборе режима транзистора $T1$ выходное напряжение $U_{\text{вых}}$ остается почти постоянным в широких пределах изменения напряжения питания $U_{\text{п}}$. Одновременно $U_{\text{вых}}$ имеет сильную температурную зависимость, которую удобно использовать для термокомпенсации режима различных устройств. Подобный стабилизатор-термокомпенсатор был с успехом применен в бестрансформаторном усилителе мощности, описанном в «Радио», 1971, № 11, стр. 38.

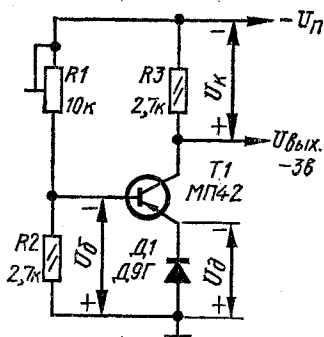


Рис. 1

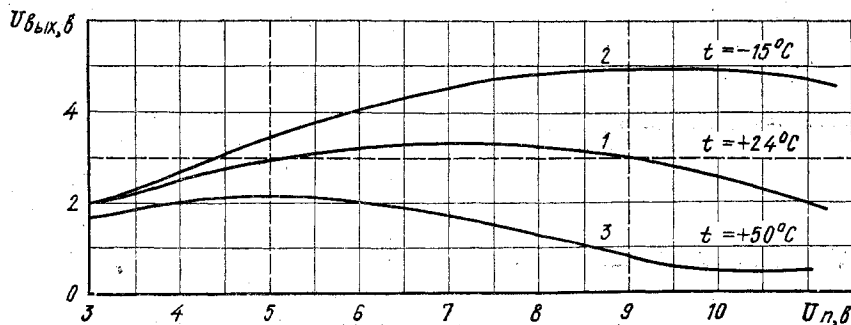
Для работы в режиме стабилизации при использовании в качестве $T1$ (см. рис. 1) широко распространенных транзисторов серии МП39—МП42 и германиевых диодов серии Д9 необходимо устанавливать ток коллектора порядка 1,5—2,0 мА. Оптимальное напряжение $U_{\text{вых}}$ составляет в этом случае 2—4 в при $U_{\text{п}}$ в пределах 9—12 в. На рис. 2 представлены экспериментально снятые кривые зависимости $U_{\text{вых}}$ от $U_{\text{п}}$ для стабилизатора, собранного по схеме рис. 1. Напряжение $U_{\text{вых}}$ подбором

резистора $R1$ устанавливалось равным 3 в при $U_{\text{п}} = 9$ в. При уменьшении $U_{\text{п}}$ ниже 9 в $U_{\text{вых}}$ вначале несколько возрастает, затем снижается (кривая 1). Стабилизация выходного напряжения обеспечивается при снижении $U_{\text{п}}$ с 9 до 5 в. Подобная зависимость объясняется просто: при снижении $U_{\text{п}}$ ток через делитель $R1, R2$, а следовательно, и напряжение $U_{\text{б}}$ на базе транзистора также уменьшаются. Однако из-за нелинейности прямой ветви вольтамперной характеристики диода $D1$ напряжение на диоде изменяется в значительно меньшей степени. В результате уменьшения напряжения $U_{\text{б}}$ коллекторный ток транзистора становится меньше, а вместе с ним снижается и падение напряжения на резисторе $R3$. Напряжение на резисторе $R3$ изменяется практически пропорционально изменению $U_{\text{п}}$. Поэтому напряжение $U_{\text{вых}}$ остается почти постоянным.

При повышении окружающей температуры напряжение $U_{\text{вых}}$ уменьшается, а при снижении — наоборот. Эти свойства стабилизатора-термокомпенсатора иллюстрируются кривыми зависимости $U_{\text{вых}}$ от $U_{\text{п}}$, показанными на рисунке 2 (кривые 2 и 3). Этот эффект можно использовать для термостабилизации режимов каскадов различных устройств. При этом имеются в виду цепи базового смещения транзисторных каскадов.

Недостатками устройства, собранного по схеме стабилизатора рис. 1, являются малая нагрузочная способность (допустимый ток нагрузки не превышает 0,1—0,2 мА) и ухудшение качества стабилизации выходного напряжения при повышенной и пониженной температурах (см. рис. 2). Первый недостаток легко может быть устранен применением усилителя тока — эмиттерного повторителя, как показано на рис. 3, а. Это

Рис. 2



позволяет без нарушения работы стабилизатора увеличить ток нагрузки до 5—10 мА, что дает возможность питать от стабилизатора несколько каскадов на транзисторах. Вторым недостатком может быть значительно ослаблен использованием вместо германиевого кремниевый диода, включенного последовательно с резистором, как показано на том же рис. 3, а. Резистор $R4$ сглаживает нелинейность диода, уменьшая зависимость $U_{\text{вых}}$ от $U_{\text{п}}$. Экспериментальные кривые, приведенные на рис. 4, сняты для стабилизатора по схеме рис. 3, а. При комнатной температуре и уменьшении $U_{\text{п}}$ с 9 до 4 в $U_{\text{вых}}$ почти не изменяется. При снятии характеристик

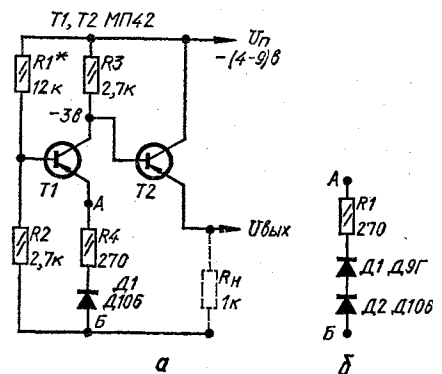


Рис. 3

стабилизатор был нагружен резистором 1 кОм (показан пунктиром на рис. 3, а). Ток нагрузки — около 3 мА. Зависимость выходного напряжения от питающего при пониженной и повышенной температурах для этого стабилизатора более слабая, однако и температурная зависимость также выражена слабее. Наиболее просто увеличить эту температурную зависимость можно, включив последовательно с кремниевым германиевый диод, как показано на рис. 3, б. В стабилизаторе, выполненном по схеме рис. 3, а, указанная цепочка включалась между точками А и Б. Характеристики стабилизатора с такой цепочкой представлены на рис. 4 (кривые 4 и 5).

Описанные стабилизаторы-термокомпенсаторы (в особенности по схеме рис. 3) могут найти применение для стабилизации режимов каскадов транзисторных приемников, усилителей и другой переносной аппаратуры, питаемой от автономных источников тока. В этом случае напряжение источника со временем уменьшается, поэтому необходимый режим стабилизатора и его выходное напряжение устанавливают при максимальном $U_{\text{п}}$ (при «свежих» батареях или аккумуляторах).

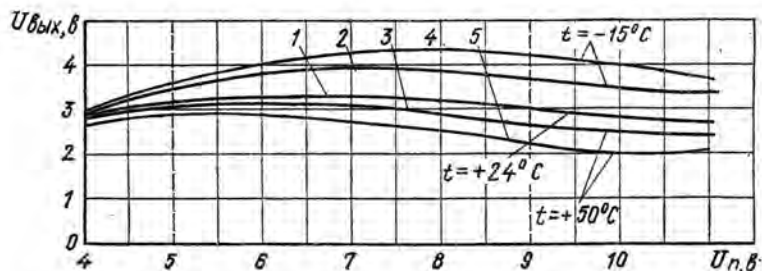


Рис. 4

Благодаря указанным свойствам стабилизаторов-термокомпенсаторов питаемые от них каскады устройств можно выполнять по упрощенным схемам, не принимая особых мер по термостабилизации их режимов.

В заключение можно отметить, что температурную зависимость описанных стабилизаторов удобно использовать для построения чувствительных термодатчиков. Это особенно относится к первому стабилизатору (см. рис. 1). Судя по графикам рис. 2,

при $U_n = 9$ в изменение $U_{вых}$ в нем достигает 4 в при перепаде температуры 65°C , что составляет примерно $60 \text{ мВ}/^\circ\text{C}$. Конструктивно датчик следует выполнять так, чтобы между диодом и транзистором был бы обеспечен хороший тепловой контакт. Напряжение питания датчика необходимо поддерживать постоянным.

Стабилизаторы можно выполнить и на германиевых $n-p-n$ транзисторах, при этом нужно изменить на обратную полярность включения источника питания и диода.

Инж. М. ЕРОФЕЕВ

Еще раз об усовершенствовании осциллографа ЛО-70

Предлагаемые изменения в схеме и конструкции осциллографа ЛО-70 позволяют исследовать с его помощью форму и измерять частоту слабых электрических колебаний вплоть до частот порядка 1,5—2 Гц.

Как известно, этот осциллограф не

А. АНИКИН

имеет усилителя канала горизонтального отклонения луча, поэтому при измерении частоты электрических колебаний методом фигур Лиссажу на горизонтальные пластины электроннолучевой трубки (ЭЛТ) необ-

ходимо подавать напряжение порядка 10—30 в. Большинство же любительских генераторов низкой частоты не могут обеспечить напряжение такой величины. Роль усилителя канала горизонтального отклонения с успехом может выполнить лампа L_3 , используемая в осциллографе в каскаде генератора развертки. Для перевода ее в усилительный режим в схему прибора необходимо внести изменения, показанные на рис. 1. Здесь вновь введенные детали обозначены буквенными индексами, новые соединения — утолщенными линиями, нумерация остальных деталей дана в соответствии со схемой осциллографа, опубликованной в журнале «Радио», 1967, № 5, стр. 39. В переключатель диапазонов развертки введены дополнительно секции $\Pi_{1д}$ и $\Pi_{1е}$ и кроме того число положений увеличено до одиннадцати.

Переключение лампы L_3 в усилительный режим происходит при установке переключателя в первое положение. Сигнал, подаваемый на гнездо «Вход X», поступает через конденсатор C_6 и контакты $\Pi_{1е}$ на переменный резистор R_{53} , а с движка последнего через контакты $\Pi_{1г}$ — на управляющую сетку лампы. Ее антидинамическая сетка в этом режиме работы подключена к катоду, а экранирующая (через резистор R_6) — к источнику анодного напряжения. Конденсатор C_a — блокировочный. Ре-

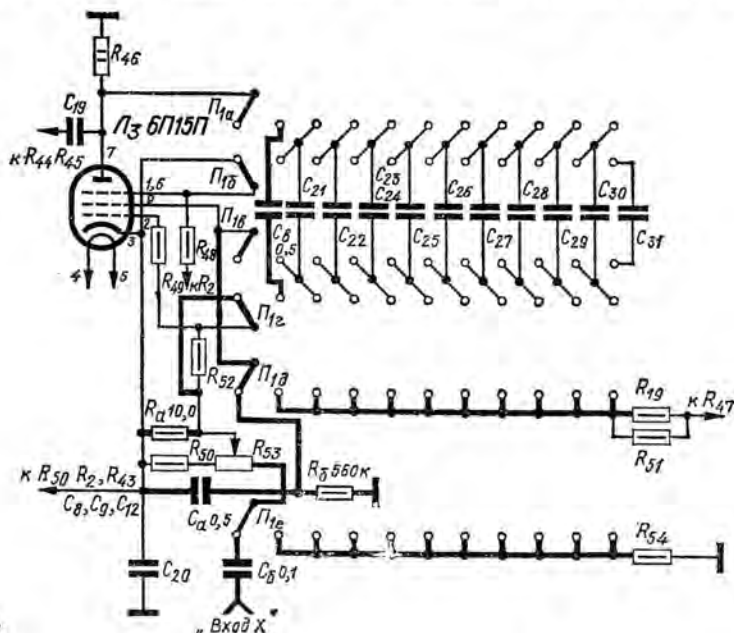


Рис. 1

гулировка усиления каскада осуществляется переменным резистором R_{33} , используемым в обычном режиме для плавной регулировки частоты развертки. Чувствительность усилителя со «Входа X» составляет примерно 150 мВ/а, что дает возможность работать с генераторами НЧ, имеющими выходное напряжение 20 мВ и более.

Для исследования формы электрических колебаний на выходе таких устройств, как генераторы вибраторов, тремола (в электромузыкальных инструментах), тахометры, счетчики импульсов и т. п., введен дополнительный диапазон развертки 1,5—12 гц. Включение этого диапазона происходит при установке переключателя $П_1$ во второе положение, когда в частотообразующую цепь генератора включается конденсатор C_{10} .

Увеличение чувствительности канала вертикального отклонения луча достигнуто введением дополнительного транзисторного усилителя, схема которого показана на рис. 2. Входное сопротивление дополнительного усилителя составляет примерно 100 ком, диапазон рабочих частот — 25—50 000 гц при неравномерности частотной характеристики ± 5 дБ.

Питать усилитель можно от делителя, подключив его к источнику анодного напряжения осциллографа, однако лучше использовать для этой цели отдельный стабилизированный выпрямитель (рис. 3). Необходимое для его работы переменное напряжение можно снять с обмотки «17» трансформатора питания, удалив при этом перемычку, соединяющую выводы A_4 и A_5 . Следует иметь в виду, что такое использование обмотки возможно только при работе от сети напряжением 220 В.

Конструктивно описанные изменения выполняются следующим образом. Сняв лицевую и переднюю панели осциллографа, переключатель $П_1$ разбирают, то есть вынимают его механизм, оставив платы, висящими на монтажных проводниках. Нож переключателя, поворачивающий роторы плат, заменяют более длинным (примерно 40 мм), а трубчатые стойки, разделяющие платы, — более короткими с тем, чтобы при сборке в переключателе можно было дополнительно установить еще две платы ($П_{1д}$ и $П_{1е}$). Ограничитель поворота оси переключателя удаляют. После сборки контакты 1 и 2 плат $П_{1а}$ — $П_{1г}$, а также контакты вновь введенных плат $П_{1д}$ и $П_{1е}$ соединяют в соответствии со схемой, показанной на рис. 1.

Дополнительный усилитель канала вертикального отклонения выполнен в виде приставки. Его детали монтируют на печатной плате размерами 55×45 мм, изготовленной из фольгированного гетинакса толщиной 1,5 мм. Собранный усилитель помещают в корпус размерами 75×50×25 мм из листовой латуни или алюминия толщиной 0,5—0,8 мм. На одной из стенок корпуса устанавливают колодку с тремя штепселями для соединения приставки со входом усилителя вертикального отклонения и источником питания, на другой — колодку с гнездами «Вход» (рис. 2).

Выпрямитель для питания приставки также собран на печатной плате из фольгированного гетинакса. Ее размеры 65×55 мм. С помощью уголка плата закреплена на днище осциллографа слева (если смотреть со стороны лицевой панели) от трансформатора питания.

Гнезда «Вход X» и «+12 В» устанавли-

вают на передней панели осциллографа, как показано на рис. 4, а. На лицевой панели наносят обозначения «0» и «10», а переключатель $П_1$ закрепляют так, чтобы в первом и последнем положениях его ручки устанавливалась напротив этих обозначений. Соответствующие надписи («Усиление X», «+12 В» и «Вход X») целесообразно нанести рядом с ручкой переменного резистора R_{33} и дополнительными гнездами.

Определенные неудобства при работе с осциллографом создает отсутствие в нем выключателя питания и индикатора включения. Этот недостаток легко устраняется заменой переменного резистора СПО-0,5 (R_{25}) на СПЗ-4В такого же сопротивления. Контакты двухполюсного выключателя, имеющегося на нем, включают в разрыв проводов сетевого шнура. В качестве индикатора можно использовать любую миниатюрную лампочку накаливания на напряжение 6—12 В, подключив ее к обмотке накала ламп осциллографа. Патрон лампочки закрепляют в нижней части передней панели. Глазок изготавливают из органического стекла или полистирола и вклеивают в отверстие, просверленное в лицевой и передней панелях.

Для удобства работы с осциллографом его полезно дополнить масштабной сеткой и съемным козырьком, загораживающим экран ЭЛТ от яркого света. Сетку наносят острым шилом или иглой на диск диаметром 70 мм, из листового органического стекла толщиной 2—3 мм. Устанавливают диск между экраном ЭЛТ и обрамлением, для чего последнее предварительно снимают и переворачивают на 180°. Винты, крепящие обрамление, окончательно затягивают

только после того, как горизонтальные линии сетки будут совмещены с линией развертки луча на экране ЭЛТ.

Съемный козырек изготавливают из стали, или твердой латуни. Заготовку вырезают по форме, показанной на рис. 4, б, и сгибают на круглой оправке с таким расчетом, чтобы готовый козырек плотно охватывал выступающую цилиндрическую часть обрамления.

Московская обл.

Рис. 2

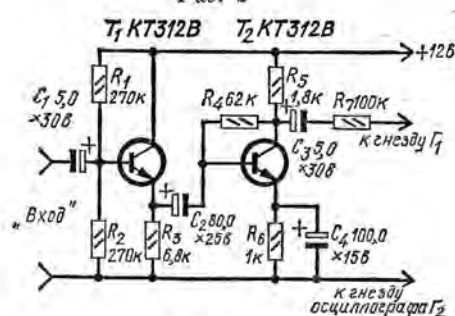


Рис. 3

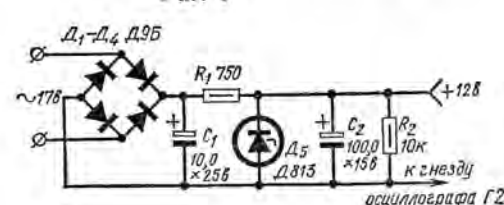
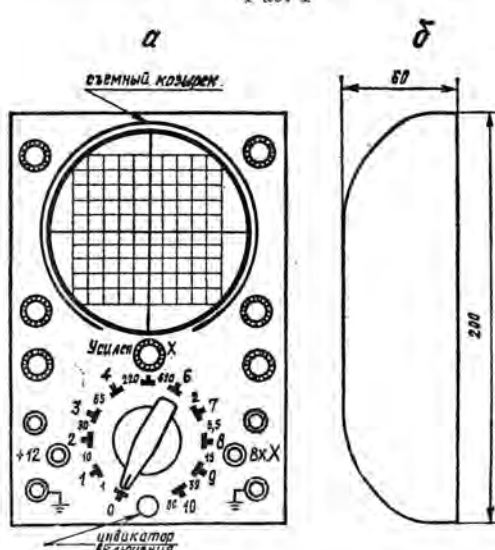


Рис. 4



АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ТЕЛЕВИЗОРА

Ниже описываются схемы устройств, осуществляющих автоматическое выключение телевизоров при прекращении работы телевизионного центра (станции), а также при возникновении в телевизоре некоторых повреждений во время приема телевизионных программ (в тракте от антенного входа до выхода частотного детектора канала звукового сопровождения).

Автоматический выключатель состоит из электромагнитного реле РКН с двумя парами нормально разомкнутых контактов, усилителя постоянного тока (УПТ) на составном транзисторе $T1$ $T2$, тумблера $B1$ и сигнальной лампочки $Л1$ на 6,3 в (рис. 1 и 2). Обмотка реле включена в цепь коллектора транзистора $T2$.

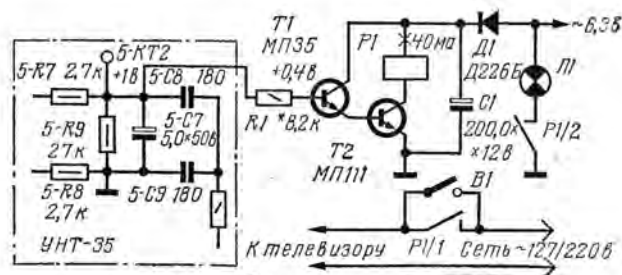


Рис. 1

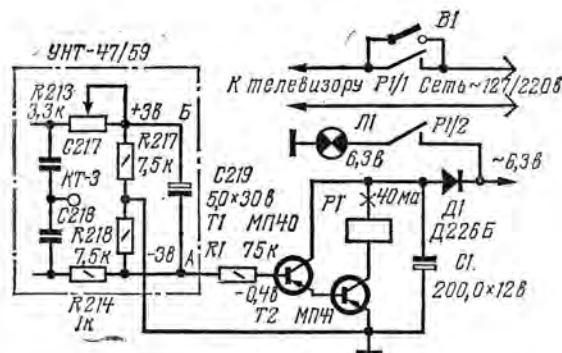
Питание автоматического выключателя осуществляется от цепи накала телевизора через выпрямитель на кремниевом диоде $D226B$ ($D1$) со сглаживающим фильтром в виде электролитического конденсатора $C1$. База транзистора $T1$ соединяется с частотным детектором телевизора через резистор $R1$.

Включение телевизора с описываемым автоматическим выключателем осуществляется тумблером $B1$ (выключатель в телевизоре должен быть постоянно замкнут). После того, как лампы строчной развертки прогреются, при наличии входного сигнала появится постоянное напряжение на электролитическом конденсаторе частотного детектора. Это напряжение (полностью в схеме на рис. 1 или часть его в схеме на рис. 2) поступает на вход УПТ, отпирает составной транзистор, реле $R1$ срабатывает, и его контакты шунтируют тумблер. О готовности телевизора к работе сигнализирует лампочка накаливания $Л1$, питаемая от цепи накала телевизора через другую пару контактов реле $R1$. После этого тумблер $B1$ должен быть разомкнут.

По окончании работы телевизионного центра (станции), а также в случае возникновения в телевизоре повреждений, постоянное напряжение на электролитическом конденсаторе частотного детектора и на входе УПТ исчезает, контакты реле размыкаются и телевизор от сети отключается.

В унифицированных телевизорах УНТ-35, УЛТ-47-III («Рекорд-6», «Рекорд-64», «Рекорд-305», «Рассвет», «Аэлита», «Весна-5»), а также и в других, где с корпусом соединен отрицательный полюс электролитического конденсатора схемы частотного детектора (например, «Рубин-102», «Старт-3»), УПТ автоматического выключателя должен быть выполнен на транзисторах структуры $n-p-n$, и на его вход нужно подавать полное напряжение конденсатора, как показано на рис. 1.

Рис. 2



В телевизорах УНТ-47/59, УЛПТ-47-III («Восход», «Изумруд», «Лотос», «Огонек», «Рубин-106», «Старт-6», «Таурас», «Электрон», «Чайка», «Чайка-2» и др.), где с корпусом соединена общая точка резисторов $R217$, $R218$, шунтирующих электролитический конденсатор детектора, можно использовать показанную на рис. 2 схему с транзисторами структуры $p-n-p$. Однако и в этих случаях возможно применить схему УПТ по рис. 1, подключая его входной резистор $R1$ к точке, обозначенной на рис. 2 буквой B . В последнем случае резистор $R1$ должен иметь сопротивление 75 ком.

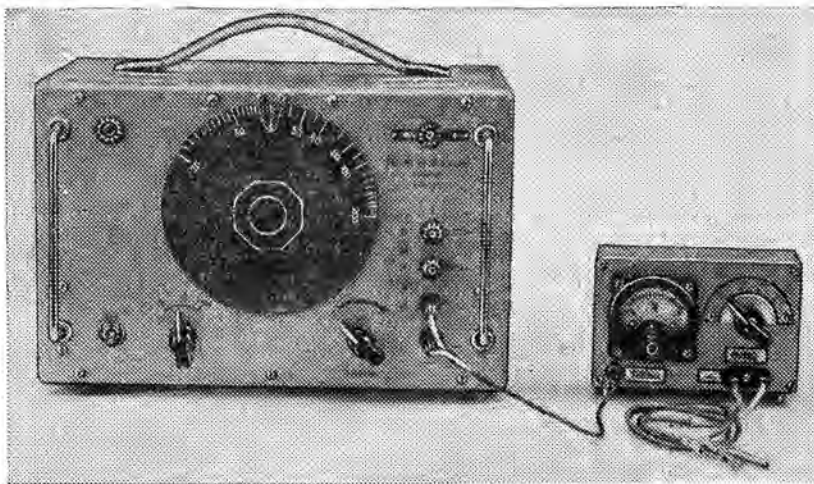
В обеих описываемых схемах применяется реле РКН с сопротивлением обмотки 150 ом, которая содержит 5100 витков провода ПЭЛ 0,18. Рабочий ток через обмотку реле около 40 мА. До сборки автоматического выключателя необходимо так отрегулировать реле, чтобы якорь его ходил свободно, а контакты при притяннутом якорю надежно замыкались.

В телевизорах «Старт-3», «Старт-4», вход УПТ нужно подключить к точке соединения $C31$, $R39$, $R41$, а в телевизорах «Темп-6» и «Темп-7» — к точке соединения $C2-32$, $C2-33$, $R2-29$, $R2-30$.

Вместо транзистора МП35 можно применить транзистор МП36—МП38, а вместо МП111 — МП112 или МП113.

Н. КОРНИЛОВ

пос. Кривецкий с/хзавод Курской обл.



Принципиальная схема и конструкция аттенюатора показаны на вкладке, а внешний вид генератора ГЗШ с подключаемым к нему аттенюатором — на фотографии в статье. Прибор рассчитан на подключение к выходным гнездам «5 ом» и обеспечивает деление напряжения генератора ступенями 1:1, 1:10, 1:100 и 1:1000. Плавное напряжение изменяют ручкой «Усиление» генератора. Оно может быть установлено в пределах 0—5 в по вольтметру, включенному на входе аттенюатора.

Вольтметр образуют измерительный прибор ИП1 с однополупериодным выпрямителем на диоде Д1. Диод Д2 шунтирует измерительный прибор в обратном направлении. Резисторы R1 и R2 ограничивают ток через прибор. Конденсатор C1 предназначен для устранения вибрации стрелки на частотах ниже 50 гц.

Делитель выходного напряжения выполнен на резисторах R3 — R8

по схеме последовательно соединенных П-образных звеньев, что обеспечивает постоянство выходного сопротивления, независимо от положения переключателя В1.

При тщательной подгонке сопротивлений резисторов делителя напряжения и градуировке вольтметра погрешность аттенюатора не превышает ± 1 дБ в диапазоне частот 20 гц — 20 кГц.

Аттенюатор не искажает синусоидальную форму напряжения генератора. Выходное сопротивление аттенюатора 5 ом.

Аттенюатор смонтирован в металлическом корпусе размерами 150 × 90 × 50 мм. Передняя панель изготовлена из дюралюминия толщиной 1 мм, сам корпус — из мягкой листовой стали толщиной 0,5 мм.

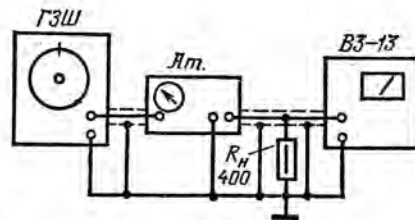
Микроамперметр (ИП1) типа М592 на ток 0—50 мкА. Возможно применение приборов других типов, но желательно на ток полного отклонения стрелки не более 500 мкА. Пе-

реключатель В1 галетного типа на три положения.

Резисторы R3 — R8 делителя выходного напряжения смонтированы непосредственно на переключателе, а детали измерителя входного напряжения — на гетинаксовой плате, которая удерживается на выводных зажимах микроамперметра. На этой же плате закреплен экранированный кабель со штепсельными вилками для подключения к генератору.

Каждый из резисторов R3, R5, R7 составлен из двух соединенных параллельно резисторов МЛТ-0,5 100 ом $\pm 5\%$. Резисторы R4, R6 и R8 намотаны нихромовым проводом диаметром 0,15 мм на корпусах резисторов ВС-0,25. Резисторы R1 и R2 могут быть любого типа. Емкость электролитического конденсатора C1 может быть 10—20 мкФ на рабочее напряжение не менее 10 в.

Проверяют и налаживают аттенюатор по схеме, показанной в тексте. На ГЗШ устанавливают частоту 100 гц, а ручку «Усиление» — в крайнее левое положение. Переключатель аттенюатора А1 ставят в положение «1:1», а движок подстроечного резистора R1 в среднее положение. Вольтметр ВЗ-13 или другой ламповый милливольтметр включают на предел измерения 10 в. После прогрева приборов в течение 20—30 мин ручкой «Усиление» плавно увеличивают напряжение, подаваемое на аттенюатор, и следят за пока-



заниями вольтметров. При напряжении 2,5 в резистором R1 устанавливают стрелку вольтметра аттенюатора на отметку 2,5. Далее, подавая напряжение 1, 2, 3, 4 и 5 в, составляют градуировочную таблицу, принимая каждую пятую часть шкалы за 1 в.

Затем, при напряжении 2 в переключатель аттенюатора последовательно устанавливают в положения «1:10», «1:100», «1:1000», при этом контрольный ламповый милливольтметр должен показать соответственно 200, 20 и 2 мВ с погрешностью не более $\pm 5\%$.

Шкала вольтметра аттенюатора нелинейная. Ее можно изготовить способом, описанным в «Радио» № 10 за 1970 год.

г. Донецк

ИНДИКАТОР В „КРОТЕ“

Применение электронно-светового индикатора в связном приемнике «Крот» позволяет точно настраиваться на частоту корреспондента, а также визуально оценивать силу его сигнала.

Схема включения индикатора по-

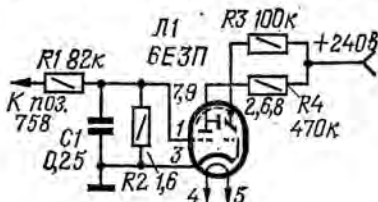


Рис. 1

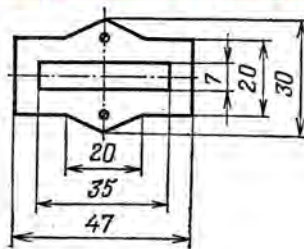


Рис. 2

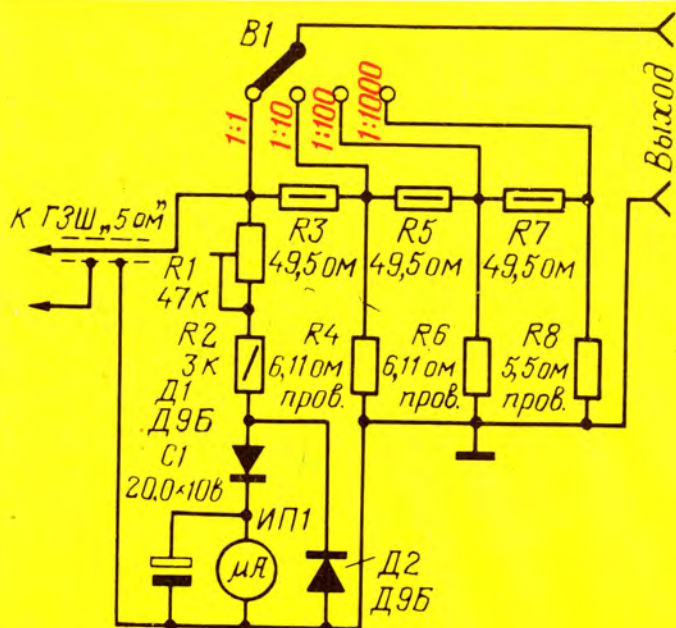
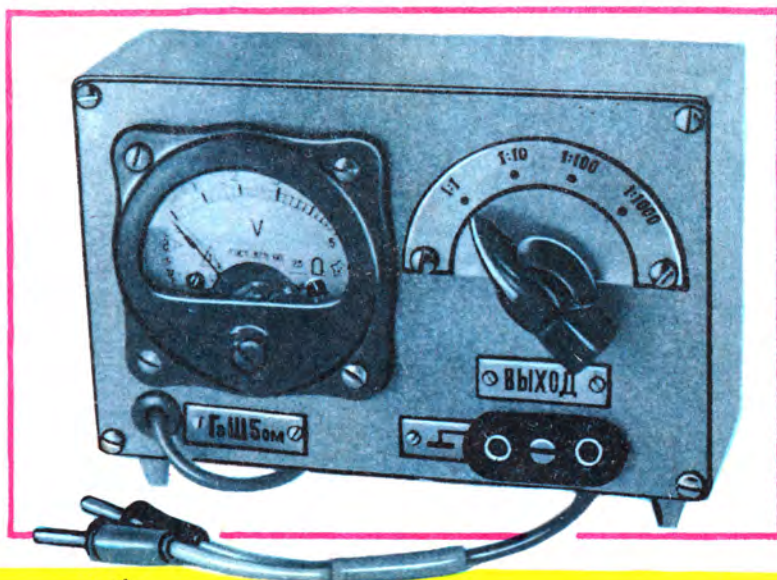
казана на рис. 1. Обрамление экрана выполнено из эбонита толщиной 3—4 мм (см. рис. 2).

Б. МЕРЕНКОВ (RB5МАУ)

г. Коммунарск
Ворошиловградской обл.

АТТЕНЮАТОР К ШКОЛЬНОМУ ЗВУКОВОМУ ГЕНЕРАТОРУ

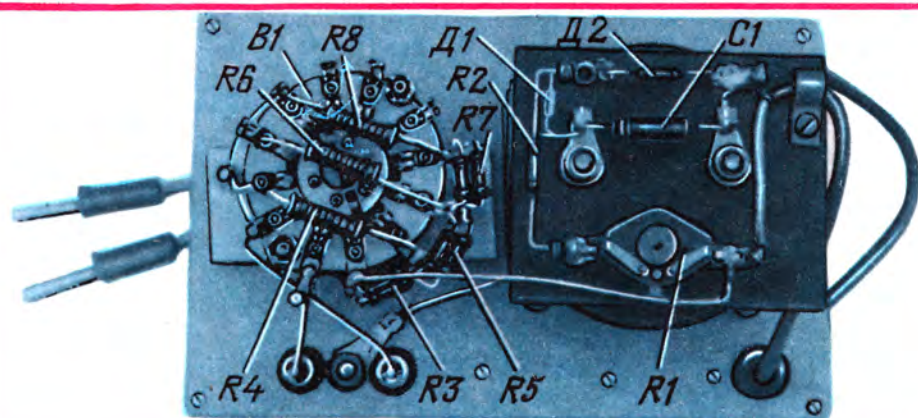
С. СОКОЛОВ, Т. ЛЕОСЬ



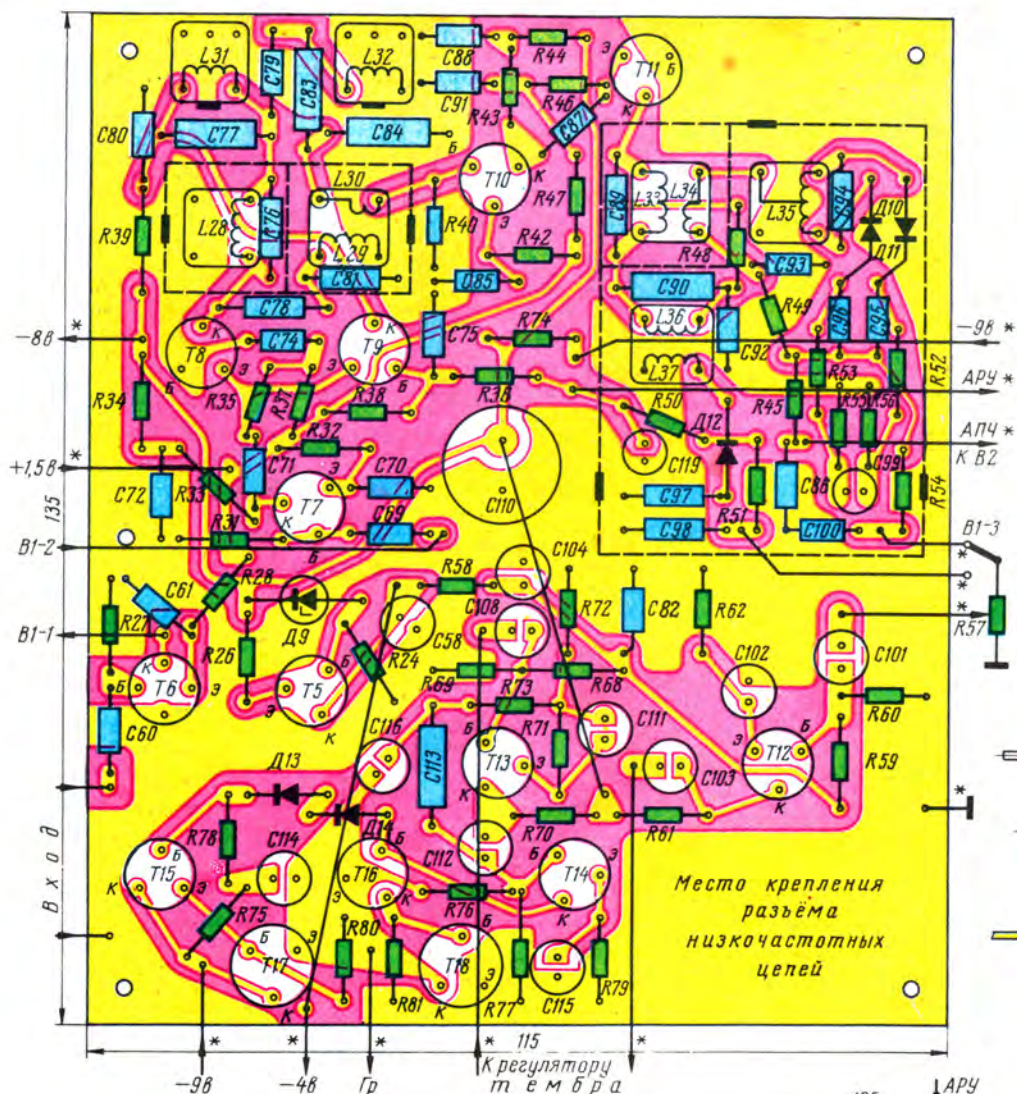
Принципиальная схема

Звуковой генератор ГЗШ-63, выпускаемый заводом № 4 «Физэлектронприбор» для школ и других учебных заведений и организаций, не имеет делителя выходного напряжения — аттенюатора и контрольного измерительного прибора. Это затрудняет использование его для испытания и налаживания различных усилителей низкой частоты.

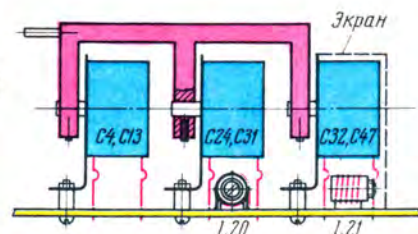
Чтобы расширить возможности генератора ГЗШ-63, в Донецкой областной школе радиоэлектроники ДОСААФ изготовлен, в виде приставки, аттенюатор, позволяющий получать от генератора калиброванное напряжение НЧ от 0,5 мв и выше.



Лицевая панель прибора
(вид сзади)



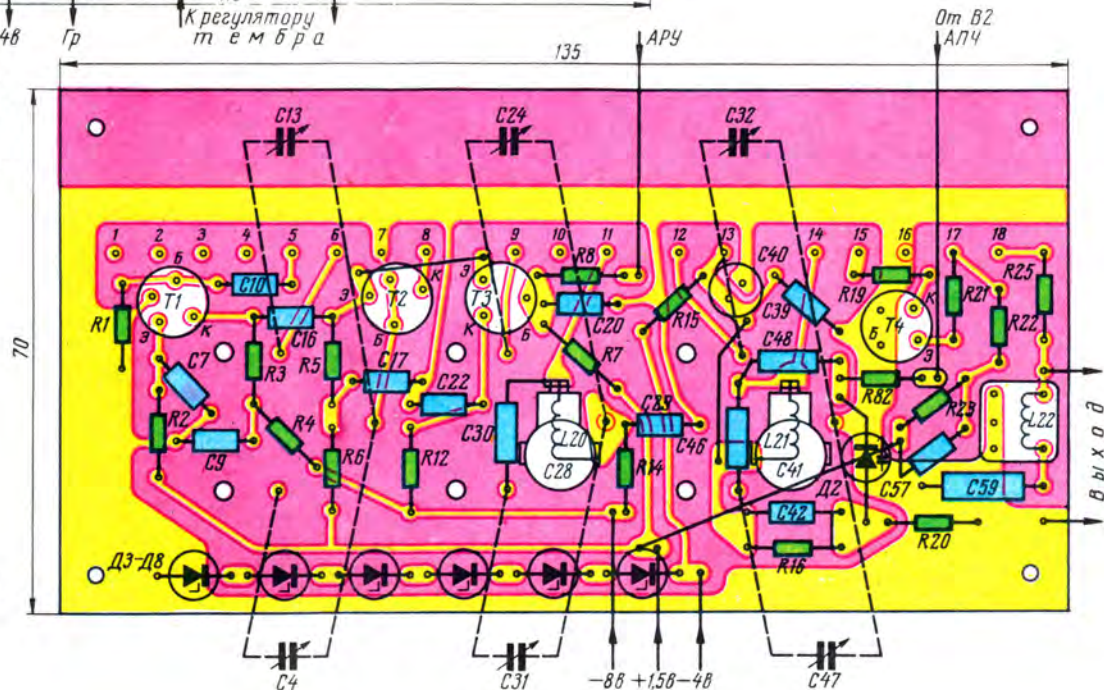
Крепление блока конденсаторов переменной емкости на плате ВЧ.



Место крепления разъема низкочастотных цепей

Печатная плата усилителя ПЧ и усилителя НЧ.

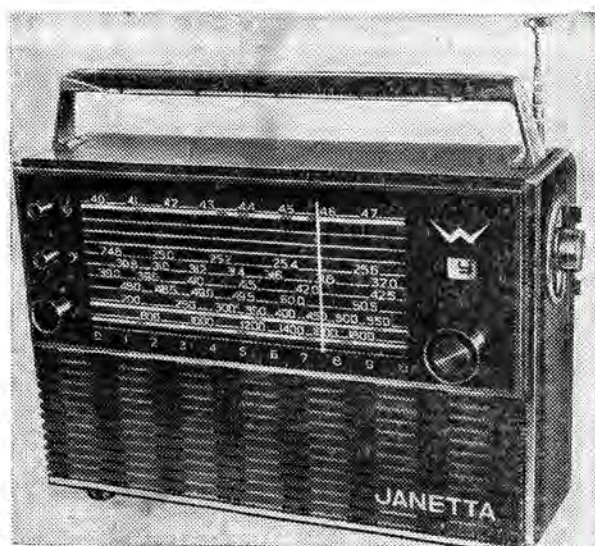
* Низкочастотные цепи.



Печатная плата усилителя ВЧ.

ВСЕВОЛНОВЫЙ РАДИОПРИЕМНИК

Канд. техн. наук В. ВЕЙС



Радиоприемник запомнил многим посетителям 25-й Всесоюзной радиовыставки. Среди представленной на ней радиоприемной аппаратуры он выделялся отличным внешним видом, исключительно высокими параметрами, интересным схемным решением ряда узлов. Глядя на этот современный аппарат, трудно поверить, что построил его не опытный радиолюбитель, имеющий за плечами годы конструкторской деятельности, а инженер-механик, радиолюбительский стаж которого насчитывал к тому времени всего три года.

— Мое увлечение конструированием радиоприемной аппаратуры, — рассказывает В. Вейс, — началось с посещения 22-й Всесоюзной радиовыставки. Я был настолько поражен высоким уровнем представленных на ней радиоприемников, что загорелся желанием во что бы то ни стало построить себе такой же аппарат.

Да, видно горячее было это желание, если человек, никогда не занимавшийся конструированием радиоаппаратуры, становится не только участником, но и призером всесоюзного смотра творчества радиолюбителей, сконструировавшим первоклассный всеволновый радиоприемник.

Отличительной особенностью приемника В. Вейса является отсутствие отдельного УКВ блока. Усилитель ВЧ, преобразователь частоты, гетеродин и усилитель ПЧ используются в нем как в АМ, так и в ЧМ трактах. Переключаются только высокочастотные контуры, детекторы и фильтры сосредоточенной селекции. Чтобы исключить взаимное влияние высокочастотных контуров в тех случаях, когда они не переключаются, специально для этой конструкции автор разработал шестисекционный конденсатор переменной емкости на базе конденсатора с твердым диэлектриком фирмы «Тесла». В УКВ тракте имеется автоматическая подстройка частоты, а в тракте АМ эффективно действующая система АРУ.

Здесь публикуется краткое описание схемы и конструкции радиоприемника В. Вейса.

Радиоприемник рассчитан на прием программ радиовещательных станций, работающих с амплитудной модуляцией в диапазонах длинных 2000—735 м (150—408 кГц), средних 571—187 м (1605—525 кГц) и коротких 25,6—25 м (11,6—12,0 МГц), 31,6—30,6 м (9,4—9,9 МГц), 42,8—40,6 м (7,0—7,4 МГц), 51,3—47,6 м (5,85—6,3 МГц) волн, и с частотной модуляцией в диапазоне ультракоротких волн 4,56—4,11 м (65,8—73,0 МГц).

Чувствительность приемника при работе на магнитную антенну в диапазонах ДВ и СВ не хуже 1 мВ/м. Чувствительность во всех КВ диапазонах не хуже 10 мкВ, в диапазоне УКВ — 5 мкВ. Промежуточная частота при приеме АМ сигналов 465 кГц, при приеме ЧМ сигналов 6,5 МГц. Расчетная избирательность по соседнему каналу при приеме АМ сигналов около 90 дБ, усредненная крутизна скатов резонансной характеристики при приеме ЧМ сигналов 0,2—0,3 дБ/кГц. Ослабление зеркального канала в диапазонах ДВ и СВ около 60 дБ, КВ и УКВ — 30 дБ. Полоса пропускания АМ тракта 10 кГц, ЧМ тракта 150 кГц. Система АРУ обеспечивает изменение сигнала на выходе приемника менее 6 дБ при изменении входного сигнала на 60 дБ. В диапазоне УКВ имеется автоматическая подстройка частоты. Номинальная выходная мощность усилителя НЧ приемника 500 мВт, максимальная — 1 Вт. Рабочий диапазон частот при приеме АМ сигналов от 100 Гц до 6 кГц, при приеме ЧМ сигналов от 100 Гц до 12 кГц. В приемнике имеется плавная регулировка тембра. Пределы регулировки на частотах 150 и 5000 Гц — 15 дБ.

Питается приемник от шести элементов 373 и одного 316. Ток, потребляемый в режиме покоя, 20—25 мА. Питание эмиттерных цепей усилителя ВЧ, преобразователя частоты и усилителя ПЧ от отдельного ис-

точника 316 сохраняет работоспособность приемника при глубоком разряде элементов 373. Размеры приемника 280×180×90 мм, вес 3,5 кг.

Принципиальная схема

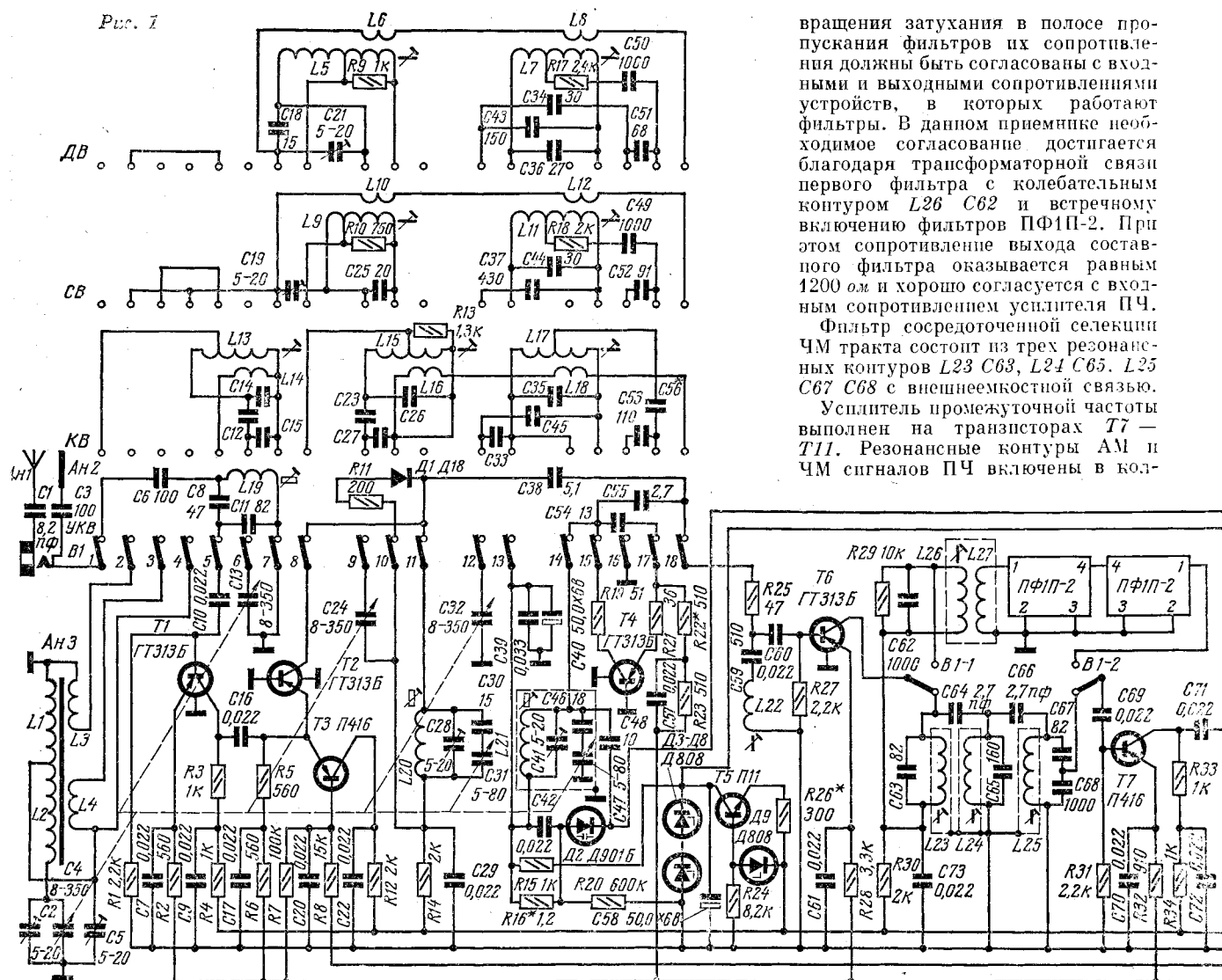
Поскольку описываемый радиоприемник не имеет самостоятельного УКВ блока, его принципиаль-

ная схема (см. рис. 1) мало чем отличается от схемы обычного АМ приемника. Работает он на наружную, штыревую или магнитную антенну. Входные цепи состоят из одиночных колебательных контуров. Связь входных контуров с усилителем ВЧ в диапазоне УКВ емкостная, а в остальных диапазонах индуктивная. Номиналы конденса-

Таблица 1

Обозначение по схеме	C12	C14	C15	C23	C26	C27	C33	C35	C43	C56
Диапазон										
49 м	62	62	47	62	62	47	47	47	62	200
41 м	36	72	47	36	72	47	47	56	36	150
31 м	33	80	47	33	80	47	47	68	33	110
25 м	30	80	56	30	80	56	56	68	30	91

Рис. 1



ров входных и гетеродинных контуров КВ диапазонов приведены в табл. 1 (в пикофарадах).

Усилитель ВЧ собран по каскадной схеме на транзисторах $T1$ и $T2$. Нагружен он на одиночные контуры, имеющие индуктивную связь с преобразователем частоты на всех диапазонах, кроме УКВ, где связь емкостная. В УКВ диапазоне при приеме больших сигналов колебательный контур усилителя ВЧ $L20$ $C28C30C31$ шунтируется диодом $D1$.

Транзистор $T3$ используется в системе АРУ. Гетеродин выполнен на транзисторе $T4$ по схеме с общей базой. Включенный в контур гетеродина варикап $D2$ осуществляет автоматическую подстройку частоты при приеме ЧМ сигналов. Питается гетеродин от стабилизатора напряжения, собранного на диодах $D3$ —

$D8$. Напряжение стабилизации 4—4,5 в. Для повышения к. п. д. стабилизатора напряжения в приемник введен дополнительный стабилизатор тока, на транзисторе $T5$ и диоде $D9$. Ток стабилизации 2,5 ма.

Напряжение сигнала с усилителя ВЧ и напряжение гетеродина поступают на базу транзистора $T6$, выполняющего функции преобразователя частоты. В зависимости от положения переключателя $B1-1$ транзистор $T6$ может быть нагружен на фильтр сосредоточенной селекции, настроенный на промежуточную частоту АМ или ЧМ тракта.

Фильтр сосредоточенной селекции АМ тракта состоит из резонансного контура $L26C62$ и двух пьезокерамических фильтров ПФ1П-2. Фильтры ПФ1П-2 имеют разные входное и выходное сопротивления (1200 и 600 ом соответственно). Для предот-

вращения затухания в полосе пропускания фильтров их сопротивления должны быть согласованы с входными и выходными сопротивлениями устройств, в которых работают фильтры. В данном приемнике необходимое согласование достигается благодаря трансформаторной связи первого фильтра с колебательным контуром $L26$ $C62$ и встречному включению фильтров ПФ1П-2. При этом сопротивление выхода составного фильтра оказывается равным 1200 ом и хорошо согласуется с входным сопротивлением усилителя ПЧ.

Фильтр сосредоточенной селекции ЧМ тракта состоит из трех резонансных контуров $L23$ $C63$, $L24$ $C65$, $L25$ $C67$ $C68$ с внешнеемкостной связью.

Усилитель промежуточной частоты выполнен на транзисторах $T7$ — $T11$. Резонансные контуры АМ и ЧМ сигналов ПЧ включены в кол-

лекторные цепи транзисторов последовательно и не коммутируются. Из-за большой разности резонансных частот они практически не влияют друг на друга. Частотный детектор выполнен на диодах $D10$ — $D11$, а амплитудный — на диоде $D12$. В системе АРУ используется принцип разветвления токов, подробно описанный в журнале «Радио», 1968, № 11, стр. 41—43. Напряжение АРУ через резисторы $R50$, $R8$ и $R36$ подается в цепи баз транзисторов $T3$ и $T9$ усилителя ВЧ и первого каскада усилителя ПЧ. Регулируемые каскады сохраняют линейность амплитудных характеристик практически при любом входном сигнале.

Усилитель НЧ выполнен по обычной схеме с бестрансформаторным выходом на транзисторах $T12$ — $T18$. Уровень громкости регулирует-

Таблица 2

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Индуктивность, мкГн	Сердечник	Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Индуктивность, мкГн	Сердечник
L1	38×5	ПЭЛШО 0,1	2400	600НН	L15	49 м	7+15	ПЭЛШО 0,1	6,5
L2	6,5	ЛЭШО 0,07×7	280	Ø=8 мм l=140 мм	»	41 м	7+13	»	3,1
L3	21	ПЭЛШО 0,1	—	—	»	31 м	5+10	ПЭЛШО 0,18	2,5
L4	7	ПЭЛШО 0,18	—	—	»	25 м	3+10	»	2,0
L5	130×4	ПЭВ-1 0,09	3100	600НН Ø=2,8 мм l=14 мм	L17	49 м	5+20	ПЭЛШО 0,1	6,5
L6	25	ПЭЛШО 0,18	—	—	»	41 м	4+20	»	5,8
L7	30+ +20+ +50×3	ЛЭ 0,04×4	450	600НН Ø=2,8 мм l=14 мм	»	31 м	5+20	ПЭЛШО 0,18	2,5
L8	15	ПЭЛШО 0,18	—	—	»	25 м	3+10	»	2,0
L9	30+ +10+ +40×3	ЛЭ 0,04×4	280	600НН Ø=2,8 мм l=14 мм	L19, L20	6	ПМ 1,0	0,3	латунь Ø=3 мм l=10 мм
L10	20	ПЭЛШО 0,18	—	—	L21	5	ПМ 1,0	0,25	»
L11	15+ +10+ +25×3	ЛЭ 0,04×4	—	600НН Ø=2,8 мм l=14 мм	L22, L31, L32	33×3	ЛЭ 5×0,06	240	Б9 600НН
L12	10	ПЭЛШО 0,18	—	—	L23, L25, L28, L29 L33	30	ПЭВ 5×0,06	10	100НН Ø=2,8 мм l=12 мм
L13	49 м	18+7	6,5	100НН Ø=2,8 мм l=12 мм	L24	21	ПЭВ 5×0,06	5	»
»	41 м	13+7	4,1	»	L26	72	ПЭВ 0,1	120	Б9 600НН
»	31 м	9+6	2,5	»	L27	37	ПЭВ 0,1	—	на каркасе
»	25 м	10+4	2,3	»	L30	3	ПЭЛШО 0,18	—	на каркасе
L14, 49 м	4	ПЭЛШО 0,18	—	—	L34	15	»	—	—
L16, 41 м	4	»	—	—	L35	15+15	ПЭВ 5×0,06	10	100НН Ø=2,8 мм l=12 мм
L15 31 м	4	»	—	—	L36	100	ПЭВ 0,1	240	Б9 600НН
25 м	3	»	—	—	L37	100	ПЭВ 0,1	—	на каркасе
									L36

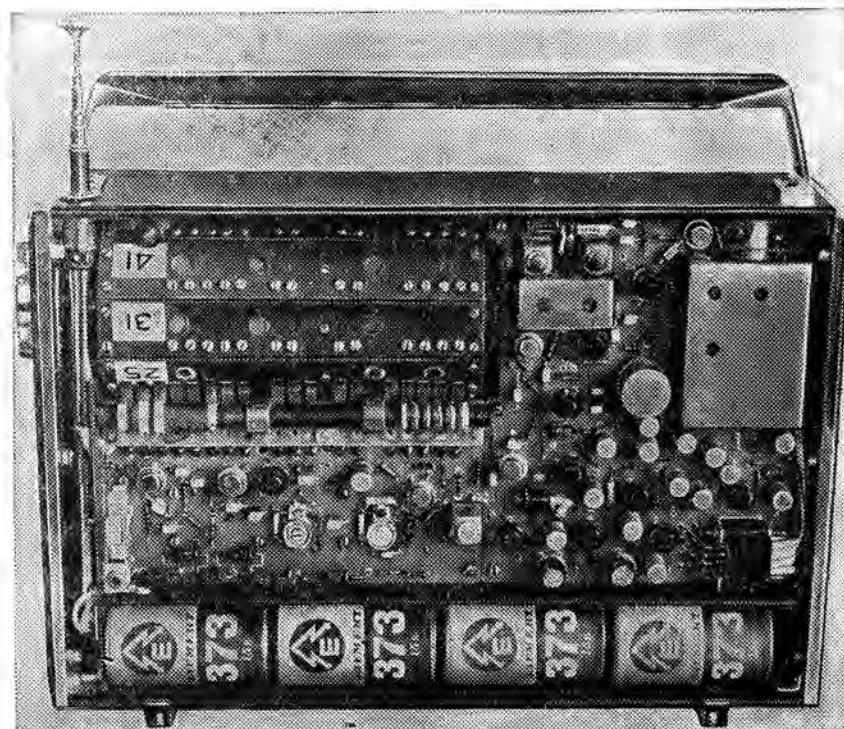


Рис. 2

ции, составленного из двух фильтров ПФ1П-2, имеющих одинаковые частоты настройки. При различных частотах настройки будет наблюдаться сужение полосы пропускания тракта ПЧ.

Собственно налаживание радиоприемника производится обычным способом по методике, неоднократно изложенной в различной радиолюбительской литературе. Ток коллектора транзистора Т1 должен находиться в пределах 2—3 ма, а Т6—0,3—0,5 ма. Коллекторные токи остальных транзисторов устанавливаются автоматически в пределах 0,7—1 ма. Для исключения искажений ток покоя выходных транзисторов Т17 и Т18 не должен быть меньше 5—7 ма.

УЗКОПОЛОСНЫЙ СИНХРОННЫЙ ФИЛЬТР

ПО МАТЕРИАЛАМ
ИНОСТРАННЫХ
ЖУРНАЛОВ

Фильтры электрических сигналов используются в большинстве радиоэлектронных устройств. Обычно фильтры выполняют, используя R , L , C элементы. В последнее время в связи с миниатюризацией аппаратуры стремятся применять фильтры без катушек индуктивности из-за их громоздкости, низкой добротности и невозможности применения в интегральных схемах. В микроэлектронных схемах используют RC фильтры, кварцевые и пьезокерамические фильтры. Однако в ряде случаев более эффективным оказывается применение синхронного фильтра (СФ).

Такие фильтры работают в широком диапазоне частот и имеют более высокую и стабильную добротность по сравнению с LC или активными RC фильтрами, их резонансную час-

тоту можно легко изменять в широких пределах как вручную, так и автоматически. Отсутствие катушек индуктивности позволяет изготовлять синхронные фильтры в интегральном исполнении. На рис. 1 показаны для сравнения частотные диапазоны использования различных фильтров.

Принцип работы синхронного фильтра рассмотрим на простом примере. На рис. 2 изображена схема фильтра, состоящего из резистора $R1$ и четырех конденсаторов $C1 - C4$, подключаемых к общему проводу выключателями $B1 - B4$. Каждый из конденсаторов соединяется с общим проводом на время действия коммутирующих импульсов, управляющих работой выключателей. Положим для простоты, что емкости конденсаторов равны между собой, а длительность всех импульсов одинакова. Длительность коммутирующего импульса равна $T_1 = T_2 = \dots =$

$\frac{T}{n}$, где $T = \frac{1}{f_0}$ — период повторения импульсов, n — число коммути-

руемых конденсаторов, f_0 — частота следования импульсов. Так как в любой момент времени к общему проводу подключен только один конденсатор, выходным сигналом фильтра является напряжение на этом конденсаторе. Для выяснения зависимости выходного напряжения от частоты рассмотрим сначала, что происходит при подаче на вход постоянного напряжения. В течение отрезка времени T_1 конденсатор $C1$ подключен к общему проводу и поэтому заряжается через резистор $R1$. Напряжение на этом конденсаторе увеличивается, стремясь

конденсаторы не будут успевать зарядиться до входного напряжения. Исходя из этого можно получить некоторую частотную зависимость амплитуды выходного напряжения (или коэффициента передачи фильтра) от частоты. Графически эта зависимость показана на рис. 4. Частотная характеристика синхронного фильтра на низких частотах совпадает с характеристикой однозвенного RC фильтра низких частот с постоянной времени, равной $n R_1 C_1$. Ширину полосы пропускания можно изменять в широких пределах подбором резистора $R1$, конденсаторов $C1 - C4$ и соответствующим выбором числа конденсаторов фильтра. Если сопротивление нагрузки синхронного фильтра на порядок больше сопротивления резистора $R1$, то коэффициент передачи для нуле-

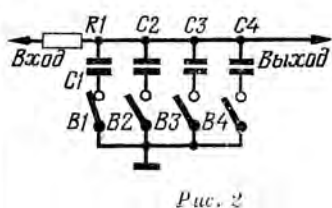
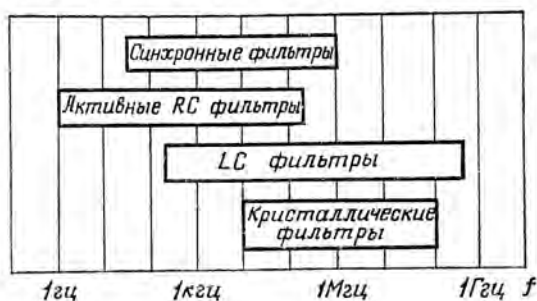


Рис. 2

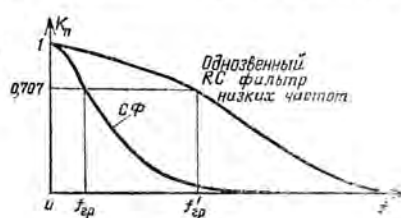


Рис. 4

тоту можно легко изменять в широких пределах как вручную, так и автоматически. Отсутствие катушек индуктивности позволяет изготовлять синхронные фильтры в интегральном исполнении. На рис. 1 показаны для сравнения частотные диапазоны использования различных фильтров.

Принцип работы синхронного фильтра рассмотрим на простом примере. На рис. 2 изображена схема фильтра, состоящего из резистора $R1$ и четырех конденсаторов $C1 - C4$, подключаемых к общему проводу выключателями $B1 - B4$. Каждый из конденсаторов соединяется с общим проводом на время действия коммутирующих импульсов, управляющих работой выключателей. Положим для простоты, что емкости конденсаторов равны между собой, а длительность всех импульсов одинакова. Длительность коммутирующего импульса равна $T_1 = T_2 = \dots = \frac{T}{n}$, где $T = \frac{1}{f_0}$ — период повторения импульсов, n — число коммути-

руемых конденсаторов, f_0 — частота следования импульсов. Так как в любой момент времени к общему проводу подключен только один конденсатор, выходным сигналом фильтра является напряжение на этом конденсаторе. Для выяснения зависимости выходного напряжения от частоты рассмотрим сначала, что происходит при подаче на вход постоянного напряжения. В течение отрезка времени T_1 конденсатор $C1$ подключен к общему проводу и поэтому заряжается через резистор $R1$. Напряжение на этом конденсаторе увеличивается, стремясь

к уровню входного. Остальные конденсаторы заряжаются в моменты времени T_2 , T_3 и T_4 по тому же закону, как и конденсатор $C1$. Таким образом, время заряда конденсаторов до входного напряжения в данном фильтре в n раз больше по сравнению с временем заряда конденсатора в однозвенном RC фильтре низких частот с постоянной времени $R_1 C_1$.

Если на вход подать переменное напряжение с частотой, значительно меньшей частоты коммутирующих импульсов, то напряжение на конденсаторах будет изменяться с частотой входного напряжения (рис. 3), причем амплитуда этого напряжения будет тем меньше, чем больше частота входного напряжения, так как

вой частоты будет примерно равен единице.

В результате переподписки коммутации конденсаторов частотная характеристика синхронного фильтра, кроме полосы пропускания вблизи частоты $f=0$, имеет еще ряд полос пропускания на частотах, кратных частоте коммутации. В случае, когда частота входного напряжения равна частоте коммутации или в целое число раз больше ее, напряжение на коммутируемых конденсаторах постоянно и зависит от амплитуды входного напряжения, его фазы относительно коммутирующих импульсов и равно среднему значению входного напряжения за время длительности соответствующего коммутирующего

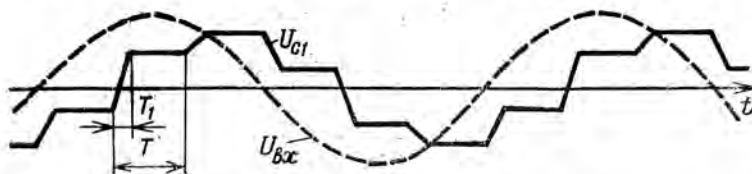


Рис. 3

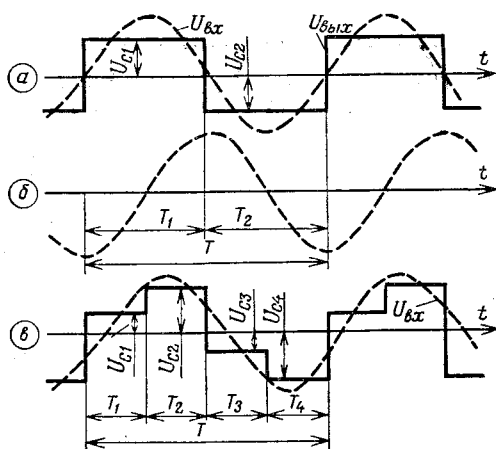


Рис. 5

импульса. Время заряда каждого конденсатора до этого напряжения определяется постоянной времени nR_1C_1 и происходит за большое число периодов входного напряжения.

Число переключаемых конденсаторов должно быть больше или равно трем. На рис. 5 а, б показано, как зависит входное напряжение синхронного фильтра, выполненного на двух конденсаторах, от фазового сдвига входного напряжения относительно коммутирующих импульсов. Выходным напряжением в течение отрезка времени T_1 будет напряжение на конденсаторе C_1 , которое равно среднему значению входного напряжения за этот интервал времени, а на отрезке T_2 — напряжение на конденсаторе C_2 . Наиболее благоприятное соотношение фаз входного напряжения и коммутирующих импульсов показано на рис. 5, а, а наименее благоприятное — на рис. 5, б, где напряжение на конденсаторах C_1 и C_2 равно нулю, а значит равен нулю и коэффициент передачи фильтра. Легко показать, что при трех конденсаторах выходное напряжение не будет равно нулю. На рис. 5, в показаны диаграммы напряжений на входе и выходе фильтра, содержащего четыре конденсатора.

Когда частота входного сигнала немного отличается от частоты коммутирующих импульсов, среднее значение входного напряжения в течение времени подключения конденса-

тора к общему проводу будет изменяться с частотой, равной разности между этими частотами. На рис. 6 показано входное напряжение и напряжение на конденсаторе C_1 , для случая, когда частота входного напряжения немного меньше частоты коммутирующих импульсов. Таким образом, в рассматриваемом случае напряжение на конденсаторах будет изменяться с разностной частотой, и амплитуда его тем меньше, чем больше эта частота, так как конденсаторы не будут успевать полностью заряжаться до напряжения разностной частоты. Следовательно коэффициент передачи фильтра будет уменьшаться по мере увеличения расстройки между частотой сигнала и частотой коммутирующих импульсов. Вид частотной характеристики синхронного фильтра вблизи частоты f_0 таков же, как и около нулевой частоты (рис. 7), поскольку уменьшение коэффициента передачи происходит одинаково при отклонении частоты сигнала в обе стороны от f_0 . Полоса пропускания фильтра на этой частоте равна $\Delta f = \frac{1}{\pi n R_1 C_1}$.

Расчеты показывают, что на частотах, кратных f_0 (рис. 7), относительный коэффициент передачи можно вычислить по формуле

$$K_n = \left(\frac{n \sin \frac{k\pi}{n}}{k\pi} \right)^2$$

где k — номер интересующей гармоники частоты f_0 . На частотах, кратных nf_0 , коэффициент передачи равен нулю. Из-за такой характерной формы частотной характеристики синхронный фильтр относят к так называемым «гребенчатым» фильтрам, которые применяются для выделения или подавления периодических сигналов в полосе частот, например, в радиолокации, спектроанализаторах.

Добротность синхронного фильтра на частоте f_0 вычисляют по формуле

$$Q = \frac{f_0}{\Delta f} = \pi n R_1 C_1 f_0.$$

Путем выбора n , R_1 и $C_1 - C_4$ можно получить желаемое значение добротности. Добротность и стабиль-

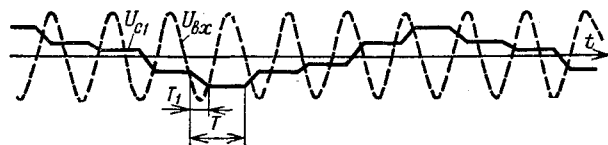


Рис. 6

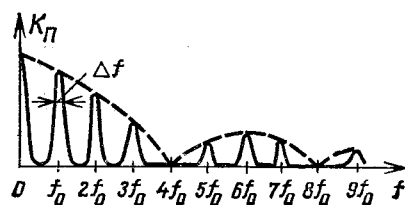


Рис. 7

ность добротности в определенном интервале частот могут быть значительно выше, чем у LC или активных RC фильтров.

В практических схемах число n коммутируемых конденсаторов обычно выбирают равным 3—5, а генератор коммутирующих импульсов выполняют на кольцевом счетчике (регистр сдвига с обратной связью) или

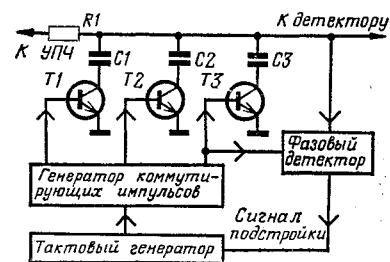


Рис. 8

двоичным счетчиком с дешифратором. В качестве ключей используют обычные или полевые транзисторы, диодные мосты. Изменяя частоту коммутирующих импульсов, можно смещать резонансную частоту фильтра при постоянной полосе пропускания. Изменением сопротивления резистора R_1 или емкости коммутируемых конденсаторов можно менять полосу пропускания при постоянной резонансной частоте.

На рис. 8 приведена функциональная схема включения синхронного фильтра на выходе усилителя ПЧ АМ/ЧМ приемника. Фильтр содержит три коммутируемых конденсатора ($C_1 - C_3$) и три ключа ($T_1 - T_3$) на быстродействующих кремниевых транзисторах. Коммутатор состоит из двоичного счетчика и дешифратора. В качестве тактового генератора использован мультивибратор. Частота коммутирующих импульсов $f_0 = 2,14$ МГц. При работе в режиме АМ используется полоса пропускания на частоте f_0 , а в режиме ЧМ — на частоте $5f_0 = 10,7$ МГц.

Инж. В. МОРОЗОВ

г. Свердловск

ОБ ИМПУЛЬСНОМ СТАБИЛИЗАТОРЕ НАПРЯЖЕНИЯ

Н. АКУЛИНИЧЕВ

Особенность импульсного стабилизатора напряжения заключается в том, что его регулирующий элемент работает в ключевом режиме — периодически подключает источник энергии к нагрузке и отключает от нее. Заданный средний уровень напряжения на нагрузке поддерживается практически неизменным с помощью динамической обратной связи с выхода стабилизатора на регулирующий элемент, которая изменяет длительность нахождения регулирующего элемента во включенном состоянии при изменениях величины входного напряжения стабилизатора.

В качестве ключевого регулирующего элемента широко используют

мехи в цепях питаемого устройства. Во-первых помехи наводит значительное поле рассеивания импульсного трансформатора. Влияние этого поля можно уменьшить, экранируя (бронировать) трансформатор или выполняя его на тороидальном магнитопроводе. Во-вторых помехи возникают вследствие наличия в выходном напряжении переменных составляющих в широком спектре частот. Применение обычного сглаживающего фильтра на выходе стабилизатора для подавления этих гармоник нельзя считать конструктивным решением, так как при этом возрастает выход-

В систему автоматического регулирования, которая связывает выход стабилизатора с цепью базы транзистора $T1$, входят транзисторы $T2$, $T3$, стабилитроны $D4$ и $D5$. Совместно с резистором $R2$ стабилитроны поддерживают постоянным напряжение на базе транзистора $T3$. Отклонение величины выходного напряжения вызывает изменение скважности импульсов, заряжающих выходной конденсатор $C3$ через транзистор $T1$, вследствие чего выходное напряжение возвращается к исходной величине.

Транзисторы $T1$ и $T2$ смонтированы на общем теплоотводе площадью 150 см^2 . У диодов дополнительные теплоотводы нет.

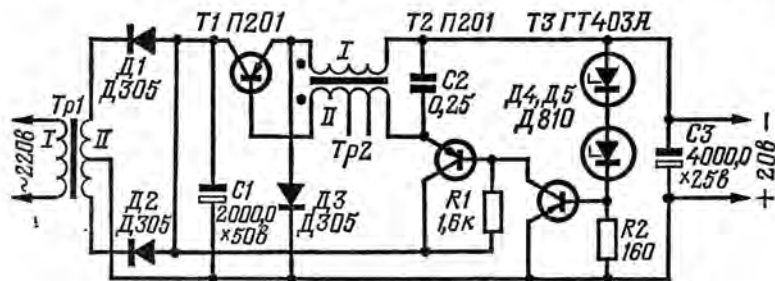
Импульсный трансформатор $Tr2$ имеет следующие конструктивные данные: сердечник из пластин электротехнической стали Ш12, площадь сечения $1,65 \text{ см}^2$, зазор $0,1 \text{ мм}$; обмотка I содержит 75 витков провода ПЭЛ 1,1, обмотка II — 120 витков ПЭЛ 0,6 с отводами от 80-го и 100-го витков. Частота переключения изменяется в пределах $200\text{--}700 \text{ гц}$.

Импульсные помехи, создаваемые описанным стабилизатором, несколько влияли на качество изображения (наблюдалось «подергивание» верхней кромки кадра), однако благодаря указанным выше положительным свойствам импульсных стабилизаторов, интерес к ним не пропал и хотелось бы привлечь внимание радиолюбителей-конструкторов к разработке еще более простых и надежных импульсных стабилизаторов, к поиску путей снижения создаваемых ими помех, к расширению областей их применения.

Описанная конструкция импульсного стабилизатора, несмотря на ее недостатки, может быть рекомендована для воспроизведения радиолюбителями-конструкторами хотя бы в целях освоения принципов построения подобных устройств и изучения происходящих в них процессов.

При изготовлении импульсного стабилизатора конструктор должен иметь в виду, что включение его без диода $D3$ может привести к пробое транзисторов $T1$ и $T2$. Опасно подключать к выходу стабилизатора конденсаторы, заряженные до напряжения, превышающего суммарное напряжение стабилизации диодов $D4$ и $D5$.

Исправная работа импульсного стабилизатора, кроме обычных по-



транзистор, связывая цепь его эмиттера или коллектора с цепью базы через импульсный трансформатор (схема блокннг-генератора).

По сравнению с обычным стабилизатором, в котором регулирующий транзистор постоянно находится в проводящем состоянии и поэтому на нем рассеивается значительная мощность, импульсный транзисторный стабилизатор имеет более высокий к. п. д. (90% и более, в то время как к. п. д. стабилизаторов обычного типа не превышает 50—60%).

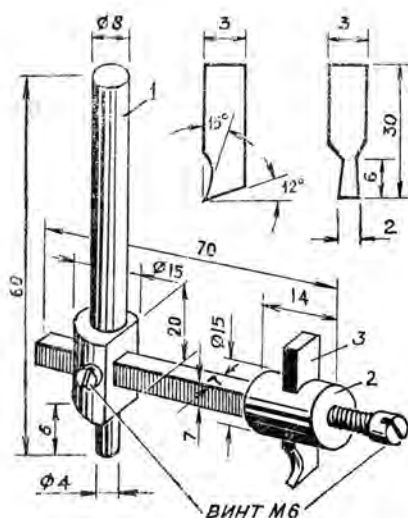
Снижение мощности, рассеиваемой на регулирующем транзисторе, позволяет уменьшить размеры его теплоотвода и облегчить тепловой режим устройства в целом. Кроме того импульсные стабилизаторы обладают хорошими регулировочными характеристиками и малочувствительны к перегрузкам и коротким замыканиям со стороны выхода. Все эти особенности импульсных стабилизаторов делают их технически интересными и практически ценными электронными устройствами.

Вместе с тем импульсный стабилизатор обладает существенным недостатком: он может создавать по-

ное динамическое сопротивление стабилизатора, увеличивающее вероятность возникновения паразитных связей между питаемыми каскадами, узлами и блоками. Эти существенные недостатки, вернее особенности, импульсных стабилизаторов, нужно знать хотя бы для того, чтобы в них не разочароваться.

Один из вариантов простого импульсного стабилизатора с выходным током $1,5 \text{ а}$ продолжительное время применялся в транзисторном телевизоре с кинескопом 47ЛК2Б, хотя в стабилизаторе использовались устаревшие транзисторы типа П201 (см. схему). Применение этого стабилизатора исключило необходимость каких-либо регулировок питания телевизора: напряжение на выходе стабилизатора поддерживалось с достаточной точностью.

Питается стабилизатор через двухфазный выпрямитель, в состав которого входят: силовой трансформатор $Tr1$, мощные германиевые диоды $D1$, $D2$ и конденсатор $C1$. Среднее значение входного напряжения стабилизатора (напряжение на конденсаторе $C1$) составляет 30 в .



ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ВЫРЕЗАНИЯ БОЛЬШИХ ОТВЕРСТИЙ

Для изготовления отверстий большого диаметра в монтажных платах из мягкого материала (гетинакс, текстолит) можно применить приспособление, предложенное В. Игнатовым («Радио», 1971, № 9, стр. 51). Вырезать отверстия в шасси из стали или дюралюминия, удобнее приспособлением, показанным на рисунке. Оно состоит из двиндел 1 и выдвижной державки 2 со сменным резцом 3. Державка и резец фиксируются винтами М6. Резец можно изготовить из обломка метчика или сверла, заточив его на образном другом, как показано на рисунке.

В. СМЕРНОВ

В. Игнатов

казателей, характеризуется следующими особенностями. Во-первых, ток в нагрузке должен быть больше тока, потребляемого от выпрямителя (и обычных стабилизаторов соотношение токов обратное). Во-вторых, осциллограмма напряжения на эмиттере транзистора $T1$ должна иметь правильную прямоугольную форму. Крутизну фронтов импульсов можно улучшить подбором емкости конденсатора $C2$ и числа витков обмотки II трансформатора $Tr2$. Наклон горизонтальной части импульса обычно вызывается несправностью транзистора.

Изменения тока нагрузки обычно влияют в первую очередь на скважность импульсов и во вторую — на их частоту и амплитуду.

Применение транзисторов с более высокими граничными частотами, снижение потерь в импульсном трансформаторе и увеличение числа каскадов в системе автоматического регулирования даст возможность работать с большей частотой переключения.

ПРИСТАВКА К АВОМЕТРУ — ИСПЫТАТЕЛЬ ТРАНЗИСТОРОВ

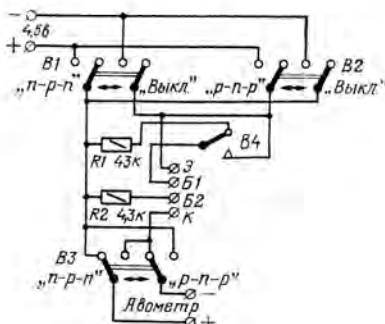
Приставка, схема которой показана на рисунке, предназначена для измерения статического коэффициента передачи тока $B_{ст}$ маломощных и мощных транзисторов и обратного тока коллектора $I_{к0}$ маломощных транзисторов структуры $p-n-p$ и $n-p-n$. Приставка может использоваться совместно с авометром (в режиме измерения тока), а также любым другим измерительным прибором на ток 100–150 мкА. Питание приставки осуществляется от батареи напряжением 4,5 в, составленной из трех последовательно соединенных элементов 316.

При измерении обратного тока коллектора $I_{к0}$ выводы базы и коллектора проверяемого транзистора подключают к зажимам $B1$ и K соответственно, переключатель $B3$ устанавливают в положение « $n-p-n$ » или « $p-n-p$ » (в зависимости от структуры транзистора). Затем с помощью выключателей $B1$ или $B2$ подключают питание приставки и переводят переключатель $B4$ в нижнее положение. Измерение обратного тока следует производить на первом пределе авометра.

Для того, чтобы измерить $B_{ст}$ транзистора малой мощности, вывод его эмиттера соединяют с зажимом E , переключатель $B1$ возвращают в исходное положение и снова включают питание приставки. В этом режиме работы в цепь базы проверяемого транзистора через резистор $R1$ подается фиксированный ток смещения (100 мкА). Отсчет $B_{ст}$ производят по шкале авометра.

РЕЖИМ ОНЫТОМ

ден показания прибора в миллиамперах на ток базы (0,1 мА). Аналогично измеряют $B_{ст}$ мощных транзисторов. Вывод базы транзистора подключают к зажиму $B2$. Фиксированный ток смещения в этом случае составляет 1 мА.



Если в качестве измерителя используется микроамперметр, то его чувствительность при измерении $B_{ст}$ необходимо уменьшить (подключая различные шунты) с таким расчетом, чтобы ток полного отклонения при испытании маломощных транзисторов составлял 10–20, а при испытании мощных — 100–200 мА.

В приставке применены резисторы МЛТ-0,25, габариты ТП1-2 ($B1-B3$) и микропереключатель МП-1 ($B4$).

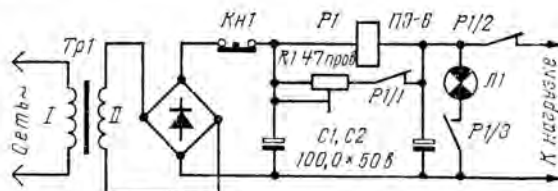
Н. ЧЕВЫЧАЛОВ

ЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ БЛОКА ПИТАНИЯ

Плавление предохранителя, как известно, при коротком замыкании цепи нагрузки блоков питания часто не успевают перегореть раньше, чем выйдут из строя транзисторы стабилизатора или диоды выпрямителя. Поэтому задачу создания средств защиты источников питания необходимо отнести к числу актуальных.

Чтобы этого не произошло, предусмотрены контакты $P1/1$, отсоединяющие установочный резистор $R1$, а также $P1$ выбран на ток, больший тока отсоединяющего реле.

Для возврата устройства в исходное состояние необходимо на короткое время нажать кнопку $Kн1$.



Защитное устройство, схема которого приведена на рисунке, отличается простотой выполнения и возможностью работы в широких пределах выходного напряжения, тока и нагрузки. В стабилизирующий фильтр выпрямителя вместо дросселя фильтр включают обмотку электромагнитного реле $P1$ постоянного тока. Ток нагрузки складывается из тока, протекающего через обмотку реле и переменный резистор $R1$. Резистор $R1$ можно установить необходимой величины тока отсечки при перегрузке или коротком замыкании в нагрузке. В нормальном режиме ток через обмотку реле должен быть установлен настолько меньшим тока срабатывания реле. При перегрузке реле срабатывает, контактами $P1/2$ отключает нагрузку, а контактами $P1/3$ включает индикаторную лампу $L1$. Ток через обмотку реле резко уменьшается, и если он станет меньше тока отсечки, реле может снова отключиться.

Электромагнитное реле постоянного тока может быть применено любое с током срабатывания, соответствующим току нагрузки и выпрямленному напряжению. В качестве $R1$ можно использовать любой проволочный переменный резистор, в том числе и ПЭВ.

Такое устройство может применяться в самой различной аппаратуре при выпрямленном напряжении от десятков до сотен вольт. На схеме указаны параметры элементов для напряжения 30 в. Автором данное устройство использовано в «Автомате для отбора и обработки информации сальвинических датчиков», которому был присужден главный приз 25-й Всесоюзной радиовыставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ.

г. Донецк

А. БЕЛИКОВ

ТРАНЗИСТОРЫ ВЕНГРИИ И ИХ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ АНАЛОГИ

В публикуемой ниже таблице приведены основные электрические параметры венгерских транзисторов и их отечественные аналоги, подобранные с учетом конструктивных и технологических особенностей транзисторов и их основных областей применения (для АРУ, УПЧ, УВЧ,

Транзисторы	Максимальная мощность, рассеиваемая коллектором, $P_{к, макс}$, Вт	Граничная частота усиления по току, $f_{т \cdot M_{21}}$	Пробивное напряжение коллектор-база, $U_{кб, проб}$, В	Пробивное напряжение база-эмиттер, $U_{бэ, проб}$, В	Максимальный ток коллектора, $I_{к, макс}$, А	Коэффициент передачи тока в схеме ОЭ в режиме большого сигнала, h_{21E}	Коэффициент шума (на $f_{ш}$, дБ, не более)	Емкость коллекторного перехода, $C_{к, пф}$	Приближенные аналоги
AC107	0,05	$\geq 2^1$	15	5	0,005	35—160 ¹	5	—	П28, ГТ109В
AC125W	0,125	$\geq 0,5$	100	100	0,4	$\geq 20^1$	—	50	МП26Б, МП21Е
AC127	0,34	$\geq 1,5$	32	10	0,5	50—250	10 (0,001)	—	ГТ404Б
AC128	0,7	≥ 1	32	10	1	50—250	—	100	ГТ402Б, ГТ403Б
AC128K									
AC128U	0,185	$\geq 0,8$	60	10	1	50—300	—	50	ГТ403Д
AC132	0,5	$\geq 1,3$	32	10	0,2	50—250	—	40	ГТ402Б
AC176	1	≥ 1	32	10	1	50—250	—	100	ГТ404Б
AC176K									
AD149	27,5	$\geq 0,3$	50	20	3,5	30—100	—	—	ГТ703Б
AD150	27,5	$\geq 0,45$	32	10	3,5	30—100	—	—	ГТ703Б
AD162	6	≥ 1	32	10	1	50—300	—	—	ГТ703Б, П214
AD1202	8,1	$\geq 0,2^1$	45	10	1,5 (3 ¹)	35	—	—	П213А, П213Б, ГТ703А
AD1203	8,1	$\geq 0,2^1$	60	10	1,5 (3 ¹)	35	—	—	ГТ703А, П214
AFY12	0,06	230	25	0,5	0,01	$\geq 30^1$	7 (200)	5 ¹	ГТ313Б, ГТ328А
AF106	0,06	220	25	0,3	0,01	$\geq 20^1$	7,5 (200)	6 ¹	ГТ313Б, ГТ328А — ГТ328В
AF109R	0,06	280	20	0,3	0,01	≥ 20	4,8 (200)	—	ГТ328А, ГТ328Б
AF139	0,06	550	20	0,3	0,01	≥ 20	8,8 (800)	3 ¹	ГТ346Б
AF200	0,225	—	25	0,3	0,01	≥ 30	—	6 ¹	ГТ328А, ГТ328Б
AF201	0,225	—	25	0,3	0,01	≥ 20	—	6 ¹	ГТ328А, ГТ328Б
AF202	0,225	—	25	0,3	0,03	≥ 20	—	6 ¹	ГТ328А, ГТ328Б
AF239	0,06	700	15 ²	0,3	0,01	—	7 (900)	—	ГТ346А
ASZ15	32,5	0,2	100	40	8 (10 ¹)	20—55	—	190	П217Б, ГТ701А
ASZ16	32,5	0,25	60	32	8 (10 ¹)	35—80	—	190	П217, П216В
ASZ17	32,5	0,22	60	20	8 (10 ¹)	25—75	—	190	П216В, П217
ASZ18	32,5	0,22	100	40	8 (10 ¹)	30—110	—	190	П217Б
ASZ1015	22,5	0,25 ¹	80	40	6	20—55	—	160	П217А, П217Б, П215
ASZ1016	22,5	0,25 ¹	60	20	6	45—130	—	160	П214, П216Д
ASZ1017	22,5	0,25 ¹	60	20	6	25—75	—	160	П214Б, П217А
ASZ1018	22,5	0,25 ¹	80	40	6	30—110	—	160	П214А, П216Д
AU107	30	2	200	2	10	10	—	250	ГТ806Б
AU108	30	2	100	2	10	10	—	250	ГТ806Б, ГТ806В
BC107A	0,3	150	45 ²	6	0,1	125—260 ¹	10 (0,001)	4,5	КТ342А
BC147A	0,3	150	45 ²	6	0,1	125—260 ¹	10 (0,001)	4,5	КТ342А
BC107B	0,3	150	45 ²	6	0,1	240—500 ¹	10 (0,001)	4,5	КТ342Б
BC147B	0,3	150	45 ²	6	0,1	240—500 ¹	10 (0,001)	4,5	КТ342Б
BC108A	0,3	150	20 ²	5	0,1	125—260 ¹	10 (0,001)	4,5	КТ342А
BC148A	0,3	150	20 ²	5	0,1	125—260 ¹	10 (0,001)	4,5	КТ342А
BC108B	0,3	150	20 ²	5	0,1	240—500 ¹	10 (0,001)	4,5	КТ342Б
BC148B	0,3	150	20 ²	5	0,1	240—500 ¹	10 (0,001)	4,5	КТ342Б
BC108C	0,3	150	20 ²	5	0,1	450—900 ¹	10 (0,001)	4,5	КТ342В
BC148C	0,3	150	20 ²	5	0,1	450—900 ¹	10 (0,001)	4,5	КТ342В
BC109B	0,3	150	20 ²	5	0,1	240—500 ¹	4 (0,001)	4,5	КТ342Б
BC149B	0,3	150	20 ²	5	0,1	240—500 ¹	4 (0,001)	4,5	КТ342Б
BC109C	0,3	150	20 ²	5	0,1	450—900 ¹	4 (0,001)	4,5	КТ342В
BC149C	0,3	150	20 ²	5	0,1	450—900 ¹	4 (0,001)	4,5	КТ342В
BFY33	2,6	≥ 100	50	7	0,5	≥ 35	—	25	КТ602Г, КТ608А, КТ608Б
BFY34	2,6	≥ 60	75	7	0,5	≥ 20	10 (0,001)	25	КТ602Б, КТ602Г, КТ608А, КТ608Б
BFY46	2,6	≥ 70	75	7	0,5	≥ 75	8 (0,001)	25	КТ602Г, КТ608Б
BF177	0,6	≥ 120	—	5	0,04	≥ 20	—	100 ³	КТ601А, КТ602А, КТ602Б, КТ611Г
BF178	0,6	120	—	5	0,05	≥ 20	—	100 ³	КТ602А, КТ602Б, КТ611Б
BSY34	2,6	250	60	5	0,6	≥ 25	—	6	КТ608А, КТ608Б
BSY58	2,6	250	50	5	0,6	≥ 17	—	6	КТ608А
OC26	22,5	—	40	10	3,5	20—55	—	—	ГТ703А, П213
OC44K (Z)	0,08	≥ 9	18	12	0,024	30—150	—	—	П30
OC1016	13,5	0,2	32	10	1,5 (3 ¹)	—	—	—	ГТ703А
OC1044	0,8	$\geq 7,5$	15	12	0,005 (0,01 ¹)	45—255 ¹	—	14	ГТ109Е, П28
OC1045	0,8	≥ 3	15	12	0,005 (0,01 ¹)	25—125 ¹	—	14	ГТ109Д, ГТ109Е, П28
OC1070	0,125	—	32	10	0,01 (0,03 ¹)	20—40 ¹	15 (0,001)	—	МП39Б, ГТ108А, ГТ108Б
OC1071	0,125	—	32	10	0,01 (0,03 ¹)	30—75 ¹	15 (0,001)	—	МП39Б, ГТ108А, ГТ108Б
OC1072	0,125	$\geq 0,35^1$	32	10	0,05 (0,25 ¹)	45—120 ¹	15 (0,001)	—	МП39Б, МП20А
OC1074	0,125	$\geq 1,5^1$	20	6	0,3 (0,6 ¹)	60	30 (0,001)	—	МП26Б
OC1075	0,125	—	32	10	0,01 (0,05 ¹)	65—130 ¹	15 (0,001)	—	МП39Б, ГТ108В
OC1076	0,125	$\geq 0,33^1$	32	10	0,125 (0,25 ¹)	≥ 45	—	—	МП42Б, МП20А
OC1077	0,125	$\geq 0,33^1$	60	10	0,125 (0,25 ¹)	≥ 45	—	—	МП21Д
OC1079	0,125	—	—	6	0,3 (0,6 ¹)	35—110	15 (0,001)	—	МП26Б

высококачественных и малошумящих усилителей, для работы с микротокнами, для переключающих устройств и др.).

Необходимо отметить, что ряд венгерских транзисторов по величине статического коэффициента передачи тока $B_{ст}$ для определенного режима разбивается на группы в пределах одного типа. Эти группы обозначены римскими цифрами или главными буквами латинского алфавита: у транзистора AC128 группа V имеет пределы по $B_{ст}$ 50—100, VI—75—150, VII—125—300; у AD149 IV—30—60, V—50—100; у AD150 IV—30—60, V—60—100; у BC107 и BC147 A—125—260, B—240—

500; у BC108 и BC148 A—125—260, B—240—500, C—450—900; у BC109 и BC149 B—240—500, C—450—900; у AF106 A— ≥ 20 , B— ≥ 10 ; у AD162 V—50—100, VI—75—150, VII—125—300.

Пары транзисторов, предназначенных для двухтактных каскадов усилителей класса B, отмечены арабской цифрой 2 перед условным обозначением прибора (например, 2-AC128, 2-AC128K, 2-AD149) для такой пары транзисторов дополнительно оговаривается линейность параметра $h_{21E}(B_{ст})$ от тока коллектора (отношение статических коэффициентов передачи тока в режиме большого сигнала при двух зна-

чениях тока и фиксированном напряжении $U_{кз}$).

Цифры возле значений параметров в таблице означают: 1 — предельная частота передачи тока в схеме ОБ (f_{h21e}); 2 — пробивное напряжение между коллектором и эмиттером; 3 — максимальный импульсный ток коллектора ($I_{к макс}$); 4 — коэффициент передачи тока в схеме ОЭ в режиме малого сигнала; 5 — постоянная времени цепи обратной связи на высокой частоте ($\tau'_{б, C_k}$).

Справочный листок подготовил
инж. А. Нефедов

ШКАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО КАРМАННЫХ РАДИОПРИЕМНИКОВ

Ю. ПРОКОПЦЕВ

Простые любительские радиоприемники обычно не имеют верньеров и снабжены только ручкой настройки, укрепленной непосредственно на оси конденсатора переменной емкости. Указателем настройки обычно служат вращающаяся стрелка или деления, нанесенные на диск ручки и просматриваемые через окно шкалы в корпусе приемника.

Относительно большой диаметр диска (40—60 мм) позволяет снабдить

приемник удобной шкалой современной формы. На рис. 1 показана кинематическая схема наиболее простого шкального устройства. На диске настройки 1 начерчена или выгравирована кривая 2 (так называемая логарифмическая спираль), небольшой участок которой в виде штриха виден в окне шкалы 3. Шкалу настройки наносят справа или слева от окна. Выступающая часть диска 1 служит, как обычно, ручкой настройки. При повороте диска в направлении, показанном стрелкой, указатель (кривая 2) перемещается в окне 3 от нижнего (по рисунку) края шкалы к верхнему. Вертикальное расположение шкалы позволяет нанести на ней достаточное количество делений или названий радиостанций даже при небольшом ходе указателя. Вычерчивать кривую лучше всего с помощью лекала.

Другая конструкция, удобная для изготовления горизонтальных шкал, приведена на рис. 2. Здесь, на диске настройки 1, эксцентрично закреп-

лен кулачок 4, к которому с помощью пружины 5 прижат качающийся рычаг 2. Его верхняя часть и служит стрелкой-указателем, которая видна в окне шкалы 3. При вращении диска 1 рычаг-указатель 2 перемещается из левого крайнего положения в правое. Длина шкалы зависит от соотношения плеч рычага (расстояния от оси вращения до кулачка и от кулачка до окна шкалы). В середине шкалы стрелка занимает вертикальное положение, по краям — наклонное.

Несколько усложнив эту конструкцию, можно получить шкальное устройство с классическим плоскопараллельным движением указателя (рис. 3). Отличие этого механизма от рассмотренного выше состоит в том, что здесь применены два рычага 6, шарнирно соединенные планкой 7. На последней закреплен указатель настройки 2.

Размеры отдельных элементов шкальных устройств выбирают исходя из размеров корпуса приемника, расположения конденсаторов переменной емкости, требуемых размеров и формы шкалы. Материалом для изготовления эксцентрика может служить пластмасса толщиной 1—1,5 мм. Качающиеся рычаги можно изготовить из листового металла или пластмассы толщиной 0,4—0,6 мм. Шарнирами могут служить отрезки медной или латунной проволоки, расклепанные с обоих концов, или небольшие винты. В шкальных устройствах, снабженных эксцентриком, для лучшей фиксации диска настройки в выбранном положении может оказаться целесообразным поместить между диском и платой приемника фрикционную шайбу из тонкой кожи или фетра.

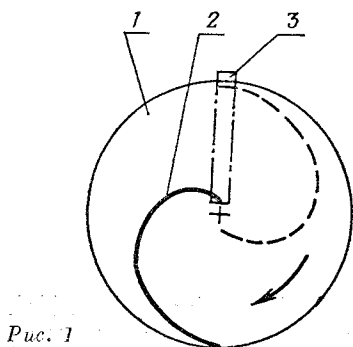


Рис. 1

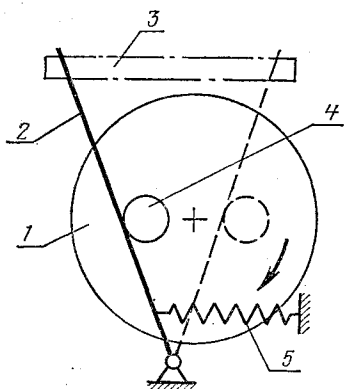


Рис. 2

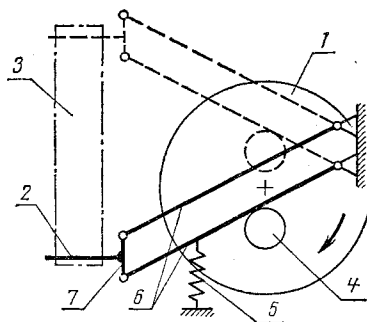


Рис. 3

Перестраиваемая телевизионная антенна

Описанная ниже антенна представляет собой видоизмененный петлевой вибратор. Однако по сравнению с последним она имеет преимущество: такую антенну можно легко перестроить в довольно широком диапазоне частот.

Устройство антенны показано на рис. 1. Она состоит из двух металлических дуг 1, оканчивающихся параллельными стержнями 2. Элементом настройки служит перемычка (дет. 3—7), замыкающая стержни между собой.

Элементы антенны можно изготовить из медных, латунных или алюминиевых трубок диаметром 8 мм. Последние следует применять только в крайнем случае, так как их труднее соединять между собой (необходима сварка). Кроме того, на поверхности алюминиевых трубок всегда имеется окисная пленка, ухудшающая электрический контакт с перемычкой.

Обе части вибратора закрепляют с помощью винтов 8 (М3) и гаек между двумя одинаковыми пластинами 9. Отверстия под винты следует сверлить одновременно в трубках вибратора и пластинах. Это обеспечит хорошую сборку устройства и придаст ему большую жесткость, а следовательно, и стабильность геометрических размеров. В качестве материала для пластин 9 и основания 10 лучше всего использовать полистирол. В крайнем случае можно применить текстолит (стекло-текстолит), органическое стекло.

Наиболее ответственным узлом является перемычка. Ее устройство показано на рис. 2. Перемычка состоит из планок 3 и 4, стянутых между собой винтами 5. Планки изготовлены из латуни. Особое внимание следует обратить на чистоту обработки цилиндрических поверхностей, контактирующих со стержнями.

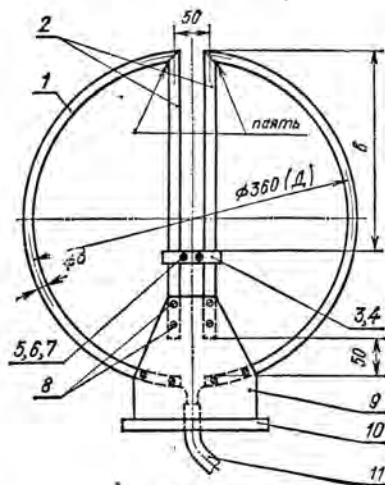


Рис. 1

Пружины 7 служат для фиксации детали перемычки на стержнях при вывинченных на 1—2 оборота винтах 5 во время настройки антенны. Настраивают ее перемещением перемычки до получения наиболее контрастного изображения на экране телевизора. Добившись этого, винты 5 заворачивают до упора в шайбы 6.

Антенна с размерами приведенными на рис. 1 рассчитана на прием телевизионных программ в 6—11 каналах. Выходное сопротивление антенны составляет примерно 300 ом, поэтому с телевизором ее следует соединять симметричным двухпроводным кабелем типа КАТВ.

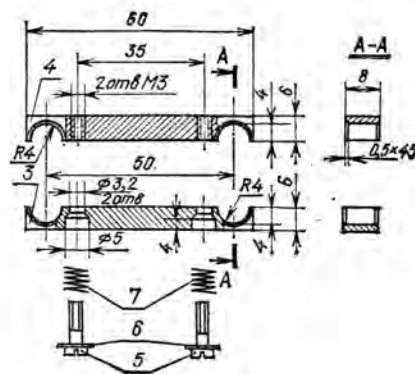


Рис. 2

При необходимости антенну подобной конструкции можно построить и для приема в других диапазонах. Длину дей-

Диапазон частот, Мгц	κ
40—80	0,97
160—220	0,93
400—600	0,90
600—800	0,88

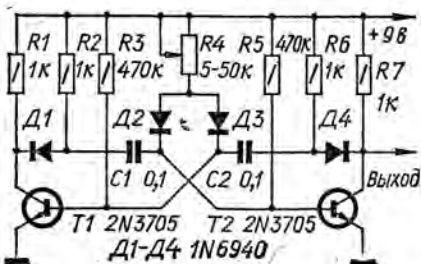
вующей части диполя 1 определяют по формуле: $l = \kappa \lambda = \pi D / 2\pi$ где: κ — коэффициент, значение которого берется из таблицы; λ — длина волны, м; D — диаметр окружности дуг, м; π — длина действующей части стержней (от углов до перемычки), м.

«Радио телевизия электроника», 1972, № 4.

Широкодиапазонный мультивибратор

Мультивибратор, схема которого показана на рисунке, вырабатывает прямоугольные импульсы. Частоту их повторения можно изменять в широких пределах, при этом скважность импульсов остается неизменной.

Работа мультивибратора отличается тем, что в моменты времени, когда транзистор Т1 закрыт, конденсатор С2 разряжается через цепочку, состоящую из диода Д3



и резистора R4, а также через резистор R3. Аналогично, когда закрыт транзистор Т2, конденсатор С1 разряжается через диод Д2 и резисторы R4 и R5.

Поскольку в рассматриваемом устройстве емкости конденсаторов С1 и С2 равны, а сопротивление резистора R4 во много раз меньше сопротивлений резисторов R3 и R5, то известную формулу для расчета частоты повторения импульсов можно записать так:

$f = \frac{1}{1,4 CR}$, где C — емкость переходного конденсатора (С1, С2); R — сопротивление резистора R4.

Из формулы видно, что частоту повторения импульсов можно регулировать в больших пределах, изменяя только сопротивление резистора R4.

Мультивибратор с данными деталей, показанными на схеме, генерирует импульсы с частотой повторения от 140 до 1400 гц.

«Радио телевизия электроника», 1972, № 2.

Примечание редакции. В мультивибраторе можно применить диоды Д2В—Д2И, Д9В—Д9Л, и любые маломощные транзисторы со структурой $n-p-n$ или $p-n-p$. При использовании транзисторов со структурой $p-n-p$ полярность включения всех диодов и источника питания необходимо поменять на обратную.

Простые Q-умножители

Q-умножители, схемы которых приведены на рис. 1 и 2, выполнены в виде приставок к приемнику и отличаются от аналогичных устройств тем, что не требуют изготовления дополнительных катушек индуктивности. В качестве колебательного контура в обеих конструкциях используют контуры фильтра ПЧ приемника, в который вводят Q-умножитель.

Ламповая приставка (рис. 1) выполнена на двойном триоде Л1. Регулировка полосы пропускания приемника достигается изменением обратной связи с помощью переменного резистора R1. Подстроечный резистор R2 предназначен для ограничения пределов регулировки полосы пропускания. Отключается Q-умножитель с помощью выключателя В1, конструктивно объединенного с резистором R1.

В приемнике приставку располагают как можно ближе к первому фильтру ПЧ, один из контуров которого используют в Q-умножителе. Ось переменного резистора R1 выводят на переднюю панель приемника, однако сам резистор необходимо установить непосредственно возле панели лампы Л1. С этой целью ось переменного резистора R1 удлиняют.

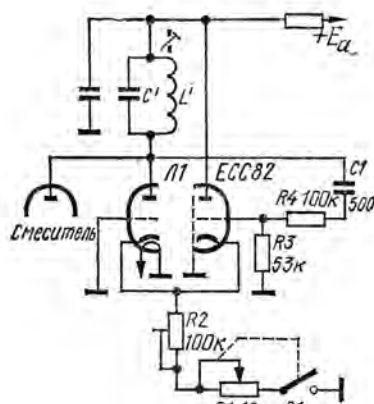


Рис. 1

Во время налаживания Q-умножителя несколько уменьшают емкость конденсатора C' так, чтобы резонансная частота

контура ПЧ $L'C'$ не изменялась после подключения приставки. Величина сопротивления резистора $R2$ подбирается такой, чтобы в крайнем левом (по схеме) положении движка резистора $R1$ генерация не возникала.

Второй Q-умножитель (рис. 2) — транзисторный, но так же предназначен для установки в ламповом приемнике. Регулируют полосу пропускания переменным резистором $R3$, а пределы регулировки можно варьировать, изменяя сопротивление резистора $R4$. Подстроечный резистор $R1$ предназначен для подбора режима работы транзистора $T1$ по постоянному току. Питание этой приставки осуществляют от накадной обмотки силового трансформатора через однополупериодный выпрямитель. Так же как и в ламповом варианте, этот Q-умножитель подключают к одному из контуров первого фильтра ПЧ, поэтому емкость включенного в этот контур конденсатора C' также нужно уменьшить настолько, чтобы резонансная частота контура ПЧ $L'C'$ не изменилась.

«Amatërské Radio», 1971, № 11,

«Radio Communication», 1971, № 9.

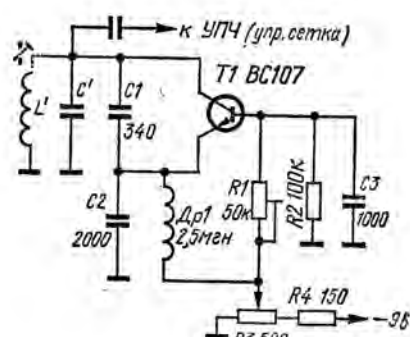


Рис. 2

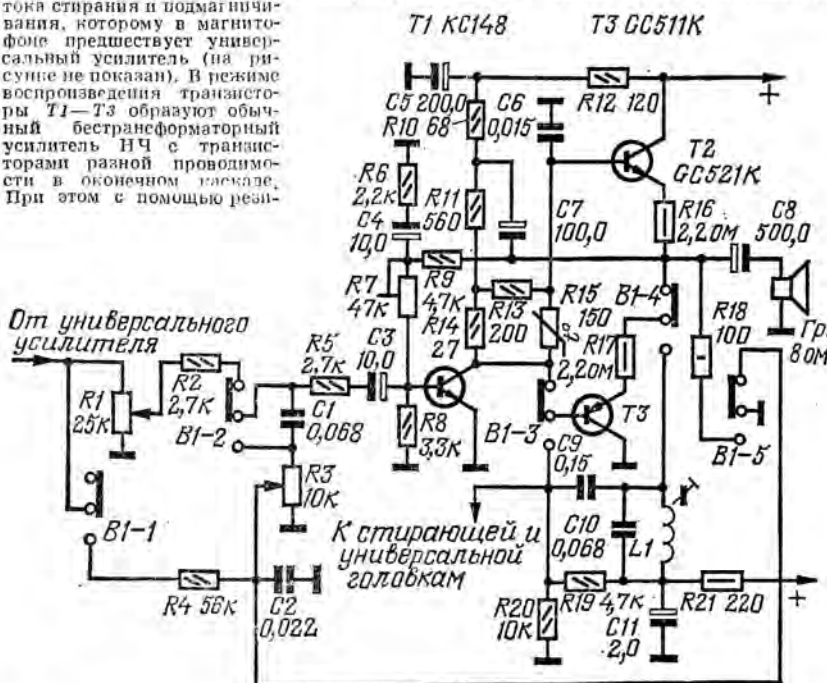
Примечание редакции. Ламповый вариант Q-умножителя можно выполнить на лампе 6Н3П, а транзисторный — на транзисторе КТ315 с любым буквенным индексом.

Комбинированный каскад в магнитофоне

Для бытовой аппаратуры, в частности для магнитофонов, характерно комбинированное использование элементов схемы. Так, большинство бытовых магнитофонов имеет универсальный предварительный усилитель, используемый как при записи так и при воспроизведении, однако усилитель мощности и генератор тока стирания и подмагничивания обычно выполняются раздельно и выключаются, когда в них нет необходимости. Удачно решена проблема комбинированного использования транзисторов в транзисторном каскетном магнитофоне TESLA B60 (производство СССР), в котором все транзисторы используются как при записи, так и при воспроизведении. На рис. 1 приведена схема усилителя мощности — генератора тока стирания и подмагничивания, которому в магнитофоне предшествует универсальный усилитель (на рисунке не показан). В режиме воспроизведения транзисторы $T1-T3$ образуют обычный бестрансформаторный усилитель НЧ с транзисторами разной проводимости в оконечном каскаде. При этом с помощью резистора $R3$ можно изменять частотную характеристику усилителя в области высоких частот. При переходе в режим записи транзистор $T3$ отключается от усилителя НЧ и работает в генераторе тона стирания и подмагничивания, а на его место подключается резистор $R18$. В результате транзисторы $T1, T2$ образуют усилитель мощности, в котором выходной транзистор работает как эмиттерный повторитель. Такое переключение позволяет осуществлять слуховой контроль записываемой программы, громкость звучания которой можно регулировать с помощью переменного резистора $R3$, не изменяя при этом усиление универсального усилителя.

«Amatërské Radio», 1972, № 4.

Примечание редакции. Чехословацкие транзисторы GC521K и GC511K можно заменить транзисторами ГТ404 и ГТ402 с любыми буквенными индексами соответственно, КТ148 — транзистором КТ315, также с любым буквенным индексом.

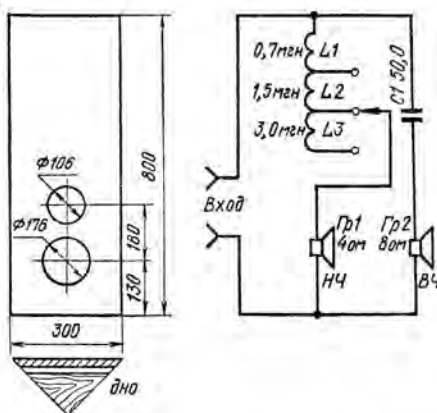


От универсального усилителя

К стиранию и универсальной головкам

«Кюхетта»

Большинство женщин вынуждено много времени проводить в кухне. Чтобы, не отрываясь от своих обычных дел, можно было послушать по радио последние известия или просто хорошую музыку, в кухне обычно устанавливают маленький радиоприемник или трансляционную точку. К сожалению, большинство малогабаритных приемников и трансляционных громкоговорителей имеют слишком узкую полосу воспроизведения по низкой частоте. Вместо них предлагается акустическая система, названная «Кюхетта» (см. рисунок). Она устанавливается в углу кухни таким образом, что прилегающие к фронтальной доске боковые поверхности стен являются



продолжением акустического экрана. К нижней части доски прикрепляется дно. Для расширения частотного диапазона этой акустической системы используются два громкоговорителя: низкочастотный с диаметром диффузора 200 мм и высокочастотный — с диффузором диаметром 110 мм. Разделительные фильтры составлены из дросселей без ферромагнитного сердечника и одного конденсатора достаточно большой емкости. Вход акустической системы подключают вместо звуковой катушки громкоговорителя приемника или радиотрансляционного громкоговорителя.

«Funkschau», 1971, № 22.

Ответы на вопросы по статье В. Сергеевского «Электрогитара с мелодическим электронным каналом» («Радио», 1972, № 1, 2)

Какой сердечник, кроме ферритового кольца, можно применить для катушки L1?

Катушку L1 можно намотать на любом сердечнике из феррита или пермаллоя. Можно использовать и броневой сердечник из карбонильного железа, например СБ-34а. В этом случае, для получения индуктивности 500 мГн, катушка должна содержать 3000 витков провода ПЭВ-1 0,15.

Каковы данные катушки L2?

Катушка имеет индуктивность порядка 500 мГн. Она содержит 1500 витков провода ПЭВ-2 0,1. Сердечник — ОБ-20 с $\mu=1500$. Настройка катушки на частоту 750 Гц осуществляется подбором емкости конденсатора C42 и подстроечным сердечником.

Как включить третий звукоусилитель на вход предварительного усилителя НЧ?

Для этого необходимо дополнить микшер еще одним каскадом на транзисторе МП39Б, собранным по схеме, аналогичной схемам каскадов на транзисторах T1 и T2 (см. схему рис. 2 в статье). Резистор в цепи коллектора дополнительного каскада (R5) необходимо взять сопротивлением не 20 кОм, а 10 кОм.

Какие меры следует принять для стабилизации режимов работы ЭМК после монтажа?

Чтобы в процессе эксплуатации инструмента ЭМК периодически не подстраивать, смонтированные платы 2 и 3 (рис. 15 и 16 в статье) желательно подвергнуть термической обработке. Для этого их помещают в термощаф, температуру которого постепенно (в течение часа) доводят до 90—95° С. При этой температуре платы оставляют в термощафу на 2—3 ч, а затем шкаф выключают и, не открывая, дают ему остыть до комнатной температуры.

Обязательно ли включать в схему резистор R100, если его функции выполняет регулятор громкости, установленный в педали?

При использовании педали резистор R100 и один из конденсаторов (C39 или C40) из схемы можно исключить. Коллектор транзистора T35 с базой транзистора T36 в этом случае нужно соединить через оставшуюся емкость (C39 или C40).

Какой диод, кроме Д104, можно применить в качестве Д1?

В качестве Д1 можно использовать диоды Д101, Д102, Д103, Д105, Д106 и Д223 с любым буквенным индексом.

Зависит ли качество работы ЭМК от типа рекомендованных транзисторов из серии МП39—МП42?

Нет, не зависит. В ЭМК могут быть применены любые транзисторы из серии МП39—МП42.

Соединяется ли верхний по схеме вывод резистора R26 с какой-либо точкой схемы рис. 14?

Верхний конец резистора R26 ни с какой точкой схемы рис. 14 не соединяется.

Почему на схеме ЭМК (рис. 14) нумерация резисторов начинается с R26, когда на схеме ПУНЧ (рис. 2) она заканчивается R24?

Резистор R25 (4,7 кОм) установлен в педали, поэтому на схемах он не показан.

Выходы гитары и ЭМК раздельны, или соединены вместе?

Выходы гитары (R24) и ЭМК (R98) соединены вместе, как показано на блок-схеме инструмента (см. рис. 1 в статье).

Какой максимальный ток потребляет инструмент; от какого источника он питается?

Максимальный ток, потребляемый инструментом, около 50 мА. Для его питания можно использовать батарею из восьми малогабаритных гальванических элементов, которая свободно размещается в корпусе гитары. Можно питать инструмент и от стабилизированного выпрямителя, коэффициент пульсаций которого не должен превышать 0,005%.

Каким образом укреплены микропереключатели МПЗ-1, используемые в клавиатуре К1-К20?

Эти переключатели своими контактами впаяны непосредственно в печатную плату клавиатуры, которая, в свою очередь, крепится на трех стойках к декоративной накладке (см. поз. 27 на 3-й стр. вкладки «Радио», 1972, № 1).

Каковы номиналы резисторов R110 — R129?

Номиналы этих резисторов зависят от многих дестабилизирующих факторов генератора на транзисторах T11, T12, поэтому в разных экземплярах инструмента они могут быть разными. В инструменте, собранном автором конструкции, эти резисторы имеют следующие номиналы: 3,9; 4,3; 5,1; 5,2; 5,3; 5,5; 6,3; 6,5; 6,9; 7,5; 8,2; 8,3; 10; 10,8; 10,9; 10,9; 11,3; 11,3; 12 и 12,7 кОм.

Точное сопротивление этих резисторов определяется при настройке инструмента с помощью переменных резисторов, которые после настройки заменяются постоянными.

Какое сопротивление имеет рамка микроамперметра в модернизированном приборе для проверки кинескопов («Радио», 1971, № 2, стр. 36—38)?

В приборе применен микроамперметр М-24 с сопротивлением рамки 1850 Ом.

При использовании иного микроамперметра добавочные резисторы и шунты необходимо пересчитать, пользуясь известными формулами, приведенными, например, в «Справочнике радиолюбителя», изд. «Техника», Киев, 1971, стр. 529—531.

Можно ли усилитель мощности «Усилителя для гитары-сола» («Радио», 1971, № 2, стр. 39—41) использовать не только в гитаре, но и в других радиолюбительских конструкциях, и как выполнить его монтаж?

Правильно отлаженный усилитель мощности, схема которого приведена на схеме рис. 4 в статье, дает очень хорошие результаты и может быть применен как оконечный усилитель.

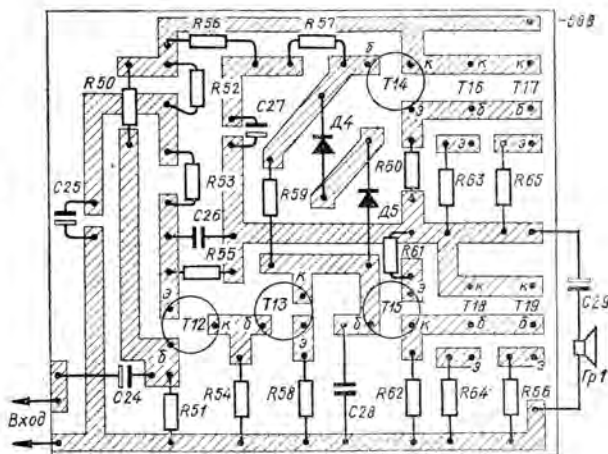


Рис. 1

ный блок во многих радиолюбительских конструкциях (радиоприемниках, электрофонах, в тракте воспроизведения магнитофонов и др.).

Усилитель можно собрать на монтажной плате размерами 135×120 мм, приведенной на схеме рис. 1. Транзисторы $T14$ и $T15$ размещают на небольших радиаторах площадью 50 см^2 . Радиаторы укрепляют над печатной платой, со стороны деталей, при помощи круглых (диаметром 6 и длиной 12 мм) стоек из изоляционного материала, имеющих на концах резьбовые отверстия для болтов М3.

Рядом с платой располагают два радиатора площадью 1200 см^2 каждый, с транзисторами оконечного каскада. На одном из них укрепляют транзисторы $T16$ и $T17$, на другом — $T18$ и $T19$. Выводы транзисторов, удлиненные мягким многожильным изолированным проводом, подключают к соответствующим точкам на монтажной плате. Эти радиаторы необходимо укрепить так, чтобы их теплоотводящие ребра были расположены вертикально.

Как уменьшить выходную мощность транзисторного усилителя, описанного в «Радио», 1969, № 2, стр. 28—30?

Выходную мощность этого усилителя можно ограничить за счет уменьшения напряжения возбуждения. Требуемое напряжение устанавливают подбором сопротивления дополнительного резистора, который нужно включить в разрыв провода, соединяющего средний вывод потенциометра $R26$ с левым, по схеме, выводом конденсатора $C20$. Вначале дополнительный резистор нужно взять сопротивлением $2,4 \text{ ком}$. Требуемое сопротивление этого резистора уточняют во время налаживания усилителя. Для этого на микрофонный вход усилителя подают сигнал напряжением $0,5 \text{ мВ}$ с частотой 1000 Гц , в качестве нагрузки подключают эквивалент (проволочный эмалированный резистор сопротивлением 4 ом , мощностью $25\text{—}30 \text{ Вт}$) и подбором сопротивления дополнительного резистора добиваются, чтобы напряжение на эквиваленте было равно 9 В .

Необходимость в дополнительном охлаждении радиаторов с помощью вентилятора отпадает и его можно удалить из усилителя. Охлаждающая поверхность каждого из радиаторов для транзисторов оконечного каскада ($T12$, $T13$) должна быть не менее 1000 см^2 , а для транзисторов фазоинверсного каскада ($T10$, $T11$) — не менее 50 см^2 . Транзистор $T9$ можно укрепить без радиатора.

Для улучшения охлаждения радиаторы транзисторов оконечного

каскада целесообразно расположить не в центре монтажной платы, а сзади, так, чтобы они выполняли роль задней стенки футляра усилителя. Теплоотводящие ребра радиаторов должны быть расположены вертикально.

Как конструктивно выполнить катушки для «Кварцевого калибратора» («Радио», 1972, № 8, стр. 59)?

Каркас для катушки $L1$ можно изготовить из любого изоляционного материала (органическое стекло, текстолит, пластмасса и др.) диаметром 8 мм . Обмотка, содержащая 95 витков провода ПЭЛ 0,31, размещается между двумя щечками, укрепленными на каркасе. Их наружный диаметр 12 мм , расстояние между ними 7 мм .

Для намотки катушки $L2$ можно использовать такой же каркас. Катушка содержит 230 витков провода ПЭЛ 0,27, размещенных в двух секциях (по 115 витков в каждой). Ширина секций 4 мм , расстояние между ними 2 мм .

Можно ли в «Электроакустическом агрегате из доступных деталей» («Радио», 1972, № 3) вместо $P213A$ использовать транзисторы $KT802A$?

Кремниевые высокочастотные $n-p-n$ транзисторы большой мощности $KT802A$ предназначены в основном для использования в бестрансформаторных усилителях мощности НЧ и ВЧ до $50\text{—}100 \text{ Вт}$ и более. В электроакустическом же агрегате усилитель НЧ собран по схеме трансформаторным входом и бестрансформаторным выходом, где применение кремниевых транзисторов нежелательно по двум причинам.

Первой и основной причиной является то, что транзисторы $KT802A$ и им подобные имеют малое допустимое запирающее напряжение база — эмиттер, не превышающее в лучшем случае $3\text{—}5 \text{ В}$. Правда, для нормальной работы усилителя требуется входной сигнал напряжением всего $2\text{—}3 \text{ В}$, но при этом достаточно даже небольшого превышения этого напряжения, хотя бы в $1,5\text{—}2$ раза, чтобы один или сразу оба оконечных транзистора $KT802A$ вышли из строя. Для сравнения можно указать, что германиевые $p-n-p$ транзисторы средней мощности $P213\text{—}P214$ выдерживают значительно большее запирающее напряжение (до $10\text{—}15 \text{ В}$), что и обеспечивает высокую надежность работы данного усилителя НЧ.

Другой причиной нежелательности применения кремниевых транзисторов является чрезмерное увеличение потребления постоянного тока, необходимого для создания началь-

ного смещения на базах транзисторов $T1$ и $T2$ относительно их эмиттеров. Если для транзисторов $P213A$ напряжение начального смещения должно составлять около $0,15 \text{ В}$, то для кремниевых оно должно быть больше (около $0,6 \text{ В}$).

Указанные напряжения смещения создаются с помощью двух делителей напряжения на резисторах $R1$, $R2$ и $R3$, $R4$. С точки зрения уменьшения потерь энергии входного сигнала, сопротивление резисторов $R2$ и $R4$ желательно уменьшать, тогда как для уменьшения потребления тока от источника питания, их полезно увеличивать. Указанные в статье значения этих резисторов (по $2,5 \text{ ом}$) являются в этом отношении компромиссными для обоих требований, поэтому изменять их ни в большую, ни в меньшую сторону нецелесообразно.

Цепь делителей напряжения, при выбранных значениях сопротивлений резисторов $R1\text{—}R4$, должна потреблять ток около 60 мА при использовании транзисторов $P213\text{—}P214$ и 240 мА в случае применения транзисторов $KT802A$. При этом нужно учесть, что сопротивления резисторов $R1$ и $R3$ во втором случае должны быть в 4 раза меньше, а по рассеиваемой мощности — в 4 раза больше, то есть по 91 ом и 10 Вт соответственно каждый.

Однако в ряде случаев приведенные выше аргументы могут быть отклонены в связи с необходимостью, например, значительного расширения полосы воспроизводимых частот с $6\text{—}7 \text{ кГц}$ до $20\text{—}30 \text{ кГц}$. В таком случае замена $P213A$ на $KT802A$ будет действительно оправданной. При этом в схему усилителя никаких изменений вносить не нужно. Требуется лишь заменить резисторы $R1$ и $R3$ (в соответствии с приведенными выше рекомендациями), поменять полярность источника питания на обратную, а в процессе эксплуатации усилителя необходимо следить за тем, чтобы входное напряжение не превышало 2 В .

Наличие дополнительных теплоотводов для транзисторов во всех случаях обязательно.

Можно ли в выходном каскаде усилителя НЧ портативного приемника («Радио», 1970, № 3, 4, 6) транзисторы $MP40\text{—}MP42$ заменить на $MP25$ и $MP25A$?

Можно. При этом необходимо только подобрать пару оконечных транзисторов с примерно равными коэффициентами $B_{ст}$. Использование транзисторов $MP25$ и $MP25A$ в оконечном каскаде дает некоторое увеличение выходной мощности (до 10%), по сравнению с транзисторами $MP40\text{—}MP42$, за счет лучшего

Тип	U нач. в	t хран. мес	Непрерывный режим разряда				Прерывистый режим разряда				Размеры не бо- лее, мм	Масса не бо- лее, г
			R н. ом	U кон. в	t раб., ч		R н. ом	U кон. в	t раб., ч			
					свежеизго- товлен- ных	после t хран			свежеизго- товлен- ных	после t хран		
Элементы цилиндрической формы												
286	1,48	3	200	1,0	20	16	300	0,90	60	48	10×44	10
314	1,52	6	200	1,0	38	30	300	0,90	75	60	14×38	15
316	1,52	9	200	1,0	60	48	300	0,90	150	100	14×50	20
326	1,52	9	200	1,0	100	75	300	0,90	260	150	16×50	25
332												
(1,3ФМЦ-0,25)	1,40	6	20	0,85	6	4,8	5	0,75	1,5	1,1	21×37	30
336	1,40	6	20	0,85	10	7	5	0,75	3,5	2,8	21×60	45
343	1,55	18	20	0,85	12	9	5	0,75	4,15	3,3	26×50	52
373 «Марс»	1,55	18	20	0,85	40	28	5	0,75	18	11,5	34×61	115
374	1,55	18	20	0,85	50	35	5	0,75	21,5	12	34×75	120
376	1,55	18	20	0,85	65	45,5	5	0,75	28	18	34×91	165
Элементы прямоугольной формы												
045												
(1,35ТВМЦ-50)	1,30	15	10	0,70	520	300	—	—	—	—	57×57×132	600
076												
(1,30 ТВМЦ-150)	1,30	15	5	0,70	750	500	—	—	—	—	82×82×176	1700
145Л												
(2С-Л-9)	1,48	12	20	0,85	160	130	—	—	—	—	42×42×102	300
145У												
(1,6ПМЦ-У-8)	1,60	18	20	0,85	160	130	—	—	—	—	42×42×102	300
165Л												
(3С-Л-30)	1,30	21	20	0,85	550	400	—	—	—	—	57×57×132	700
165У												
(3С-У-30)	1,66	21	20	0,85	550	400	—	—	—	—	57×57×132	700
Батареи												
1,28НВМЦ-525	1,28	15	2	0,80	1100	—	2	0,85	665	500	160×160×185	6500
1,28НВМЦ-525П	1,28	15	2	0,80	1100	—	3,5	0,95	1200	850	160×160×185	6500
3336Л												
(КБС-Л-0,50)	3,7	6	10	2,0	2	1,3	13	2,25	3,5	2,8	63×22×67	150
3336У												
(КБС-У-0,70)	4,1	6	10	2,0	3	2	15	2,25	3,5	2,8	63×22×67	150
«Крона ВЦ»	9,0	—	—	—	—	—	900	5,5	60	—	16×26×49	40
54АСМЦГ-5П												
анодная секция	54	15	800	27	120	—	7600	30	1000	700	225×85×235	700
сеточная секция	4	15	60	2	120	—	690	3	1000	700	—	—
70АМЦГ-5	70	15	1000	35	120	—	7600	40	725	365	155×155×215	8500
«Восток»												
анодная секция	90	—	—	—	—	—	15200	—	800	—	—	—
накальная секция	1,2	—	—	—	—	—	2,7	—	800	—	240×175×105	5000
сеточная секция	7,8	—	—	—	—	—	1400	—	800	—	—	—

использования энергии источника питания при работе с максимальной мощностью.

Чем можно заменить полевые транзисторы типа Т1S67 в вольтметре на полевых транзисторах («Радио», 1971, № 1, стр. 58)?

Транзисторы Т1S67 являются МОП-транзисторами с р-каналом, которые по своим параметрам аналогичны отечественным транзисторам КП301 (с любым буквенным индексом).

Замена этих транзисторов на отечественные полевые транзисторы типа КП102 или КП103 недопусти-

ма, так как последние относятся к транзисторам с n-каналом.

Каковы основные данные сухих элементов и батарей системы цинк-двуокись марганца?

Данные сухих элементов и батарей приведены в таблице, где $U_{нач}$ — начальное напряжение, которое для элементов типов 286, 314, 316, 326 нормируется при $R_n = 50$ ом, для элементов 332, 336, 343, 373, 374, 376 — при $R_n = 10$ ом, а для элементов и батарей остальных типов — при R_n , указанных для режима непрерывного разряда; $U_{кон}$ — конечное напряжение; R_n — сопротивление нагрузки.

В графе «Тип» в скобках указано старое наименование элемента (батареи).

В графе «Размеры» для элементов цилиндрической формы первое число — диаметр элементов, второе — их высота.

В подготовке материалов для раздела «Наши консультации» по письмам Е. Крылова (Москва), В. Ходановича (Иркутск), М. Садкова (Ленинград), В. Слюсаренко (Киев), А. Прохорцева (Алма-Ата), В. Зайцева (Киргизская ССР), В. Банникова (Баку), В. Князева (Пензенская обл.) и других читателей, приняли участие авторы и консультанты: В. Сергеевский, М. Герасимович, В. Иванов, Э. Лайшев, В. Васильев.

ТОВАРЫ — ПОЧТОЙ

ВНИМАНИЮ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ОРГАНИЗАЦИЙ, УЧРЕЖДЕНИЙ, ШКОЛ И УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

Полупроводниковые приборы (диоды, транзисторы), унифицированные узлы и детали к телевизорам можно приобрести через Центральную торговую базу Пособлторга.

По заказам культпросветучреждений, медицинских организаций, школ, учебных заведений база высылает почтовыми посылками с наложенным платежом: диоды Д2Б — Д2Ж; транзисторы МП39Б, МП40, МП41, П401, П402, ГТ109Б, ГТ309А — ГТ309Е; унифицированные узлы и детали к телевизорам — ТВС, БТК-70, ТВС-70, ОС110ЛА, ТВС110ЛА, ТС-180, КСК, БАТС, телефильтр 31ЛК.

База высылает также: ФОС к телевизору «Авангард», переключатели ножевые малогабаритные двухдиапазонные, наборы

контурных катушек к радиодам «Кама-61», «Ижевск», «Югдон».

Полупроводниковые приборы высылаются в заводской упаковке: диоды — по 100 шт., транзисторы — по 50 шт.

Заказы организаций и учреждений должны быть подписаны распорядителями кредитов, скреплены печатью и высланы на базу с сопроводительным письмом, гарантирующим выкуп посылок.

Оформленные заказы направляйте по адресу: 111126, Москва, Е-126, ул. Авиамоторная, 50.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ ТОРГОВАЯ БАЗА ПОСЫЛТОРГА

РАДИО

В этом номере

Дружба народов, рожденная Октябрем	1
Т. Тохтаев — Телевидение Узбекистана	3
19 ноября — День ракетных войск и артиллерии	4
А. Карнаухов — Связисты Сталинграда	5
В. Науменко — Радиоклубам — современную техническую базу обучения	7
Б. Иванов — Спортсмены Украины — лидеры первенства	9
А. Гриф — Чемпионы юбилейного года	10
Из дисков Э. Кренкеля	12
Н. Анурьев, В. Фролов — Радиоэлектроника в военном деле	15
Будущему воину	17
В. Говорухин, Л. Годобин — Широкополосные транзисторные усилители мощности	20
М. Казанский, Б. Степанов — Победители дружба	23
С.О.У.	24
УКВ. Где? Что? Когда?	25
Л. Смирнов — Кассетный магнитофон	26
М. Галабург — Внестудийные записи	28
В. Морозов — Аккумуляторная батарея для приемника «Россия-301»	30
А. Бердичевский, Ю. Зашевкин	31
А. Комарова, Ю. Салин — «Темп-203»	31
Ф. Абрамова, К. Александров — Радиоприемники 1972 года	36
С. Злобин — Радиопла «Рекорд-311»	38
Р. Томас — Индикатор синхронной работы кинопроектора	41
В. Борисов — Регуляторы тембра	42
М. Ерофеев — Термостабилизатор	44
А. Анкин — Еще раз об усовершенствовании осциллографа ЛО-70	45
Н. Корнилов — Автоматические выключатели телевизора	47
С. Соколов, Т. Леонь — Аттеноатор к школьному звуковому генератору	48
В. Вейс — Всеволновый радиоприемник	49
В. Морозов — Узкополосный синхронный фильтр	53
И. Акулиничев — Об импульсном стабилизаторе излучения	55
Справочный листок	57
За рубежом	59
Наша консультация	61
Обмен опытом	22, 29, 40, 56

На первой странице обложки Призеры XXIV чемпионата страны по приему и передаче радиопрограмм (слева направо): Владимир Брагинец (УССР) — 2-е место среди юношей, Инна Трик (УССР) — чемпионка страны среди женщин-«ручников», Станислав Зеленев (РСФСР) — чемпион страны среди мужчин-«ручников», Шота Ирмашвили (ГССР) — бронзовый призер среди юношей, Алягур Фельдхофф (УССР) — 1-е место среди мужчин-«машинистов» в передаче радиопрограмм.

Фото Г. Никитина

Описываемое устройство можно применить в стереофоническом усилителе НЧ, магнитофоне, микшерском пульте и других любительских конструкциях. Достоинством блока является использование в нем широко распространенных переменных резисторов СП-1 и ТК без каких-либо переделок, а также то, что управление им осуществляется прямолинейным перемещением ручки.

Конструкция блока и чертежи его основных деталей показаны на 3-й странице обложки. Основу блока составляет кронштейн 1, на котором установлены резисторы 11 и стойки 2 со свободно вращающимися на них роликами 4. Стойки закреплены с помощью винтов 3, головки которых одновременно служат для ограничения перемещения роликов в осевом направлении.

В боковых стенках кронштейна с помощью винтов 15 и шайб 14 закреплены направляющие 5, по которым перемещается движок 9 со стойкой 17. На последней установлена ручка 8. Тросик 16 охватывает оба ролика 4, шкивы 6 и закреплен обоими концами на пружине 12, которая, в свою очередь, закреплена с помощью винта 10 на движке 9. Для устранения проскальзывания по шкивам 6 каждый из них обмотан одним витком тросика. Вращение осей переменных резисторов происходит при перемещении движка 9 по направляющим. Длина хода ручки зависит от диаметра шкивов 6 и в описываемой конструкции составляет 70 мм.

Для фиксации положения переменных резисторов на кронштейне служат отверстия диаметром 3,5 мм, для крепления блока — отверстия диаметром 3,2 мм.

А. ВЛАСОВ, Г. БЕРДИЧЕВСКИЙ, Н. РОЗОВА

УНИФИЦИРОВАННАЯ ПЕЧАТНАЯ ПЛАТА

(См. 4-ю страницу обложки)

Одно из ленинградских предприятий в ближайшее время начнет выпуск унифицированной печатной платы для любительского конструирования.

Плата размерами 115×70 мм изготавливается из двустороннего фольгированного материала. Печатные токонесущие проводники на лицевой и оборотной сторонах платы параллельны между собой, и в то же время проводники одной стороны перпендикулярны проводникам другой стороны платы. Выводы проводников на нижней кромке платы не имеют электрических контактов, что позволяет монтировать аппаратуру с большим числом узловых точек. Удачное расположение проводников на плате устраняет (или предупреждает) паразитные связи между цепями монтируемого устройства.

На оборотной стороне платы кроме параллельных печатных проводников имеются еще площадки треугольной формы, обеспечивающие возможность монтажа дополнительных деталей и электрических цепей.

Для установки на плате деталей и монтажных проводников имеются отверстия, расстояние между которыми 5 мм. Размещать детали следует с лицевой, а пайку их выводов производить с противоположной стороны платы.

В качестве примера на 4-й стр. обложки показаны принципиальная схема усилителя НЧ (его описание было опубликовано в «Радио», 1972, № 2) и внешний вид монтажа усилителя, выполненного на унифицированной печатной плате.

До начала монтажа желательно на картоне или бумаге составить схему размещения и соединения деталей на плате.

Пайка рекомендуется припоем ПОС-61 с помощью электропаяльника мощностью не более 60 Вт. Время пайки не должно превышать три секунды.

Для более сложных устройств и приборов можно использовать несколько унифицированных плат.

Достоинство унифицированной платы, видимо, оценят сами радиолюбители.

В. ПАВЛОВ, И. КОННИКОВ

Ленинград

ПОПРАВКИ

В статье «Демонстрационные импульсные устройства» («Радио», 1972, № 7) в схеме рис. 5 вывод флюоресцирующего экрана лампы 6Е1П не должен соединяться с выводом ее управляющего электрода и конденсатором С1.

В линейке «Соколовка и структура транзистора» («Радио», 1972, № 9) структура транзисторов П607, П608 и П609 должна быть р-п-р.

Главный редактор Ф. С. Вишневецкий.

Редакционная коллегия: И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, Э. П. Бороволоков, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, И. А. Демьянов, В. Н. Догадин, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, Н. В. Казанский, Г. А. Крапивка, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, А. Л. Мстиславский, (ответственный секретарь), Г. И. Никонов, Е. П. Овчаренко, К. Н. Трофимов, В. И. Шамшур.

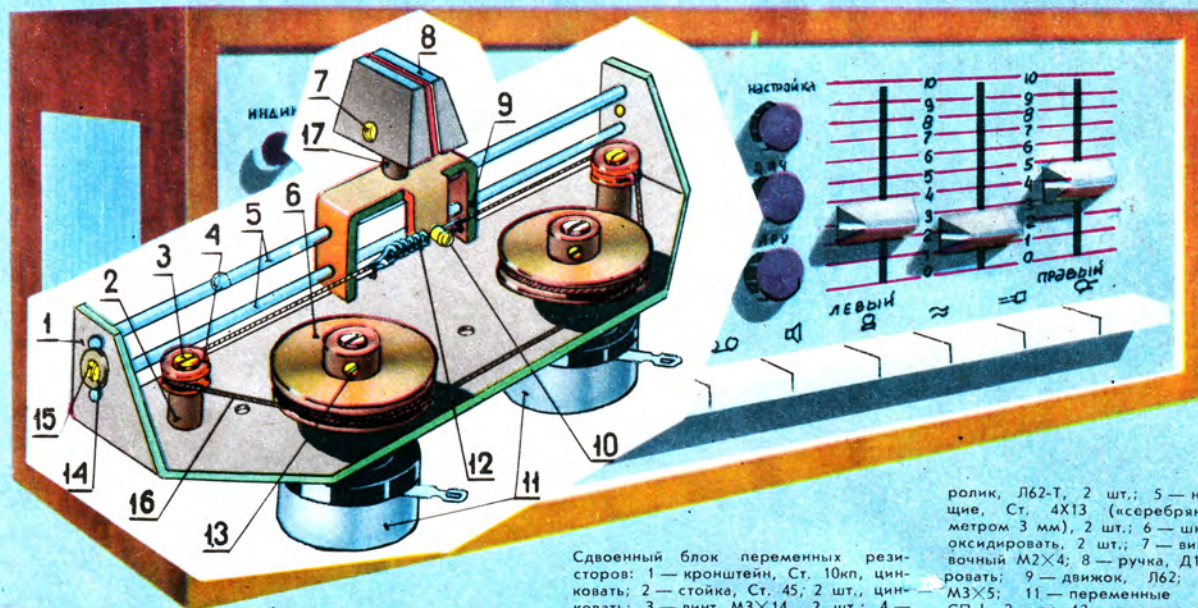
Корректор И. Герасимова

Адрес редакции: 103051, Москва, К 51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 225-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена 40 коп. Г-15716. Сдано в производство 22/VIII 1972 г. Подписано к печати 4/X 1972 г.

Рукописи не возвращаются.

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108¹/₁₆. 2 бум. л., 6,72 усл.-печ. л. + вкладки. Заказ № 3180. Тираж 700 000 экз.

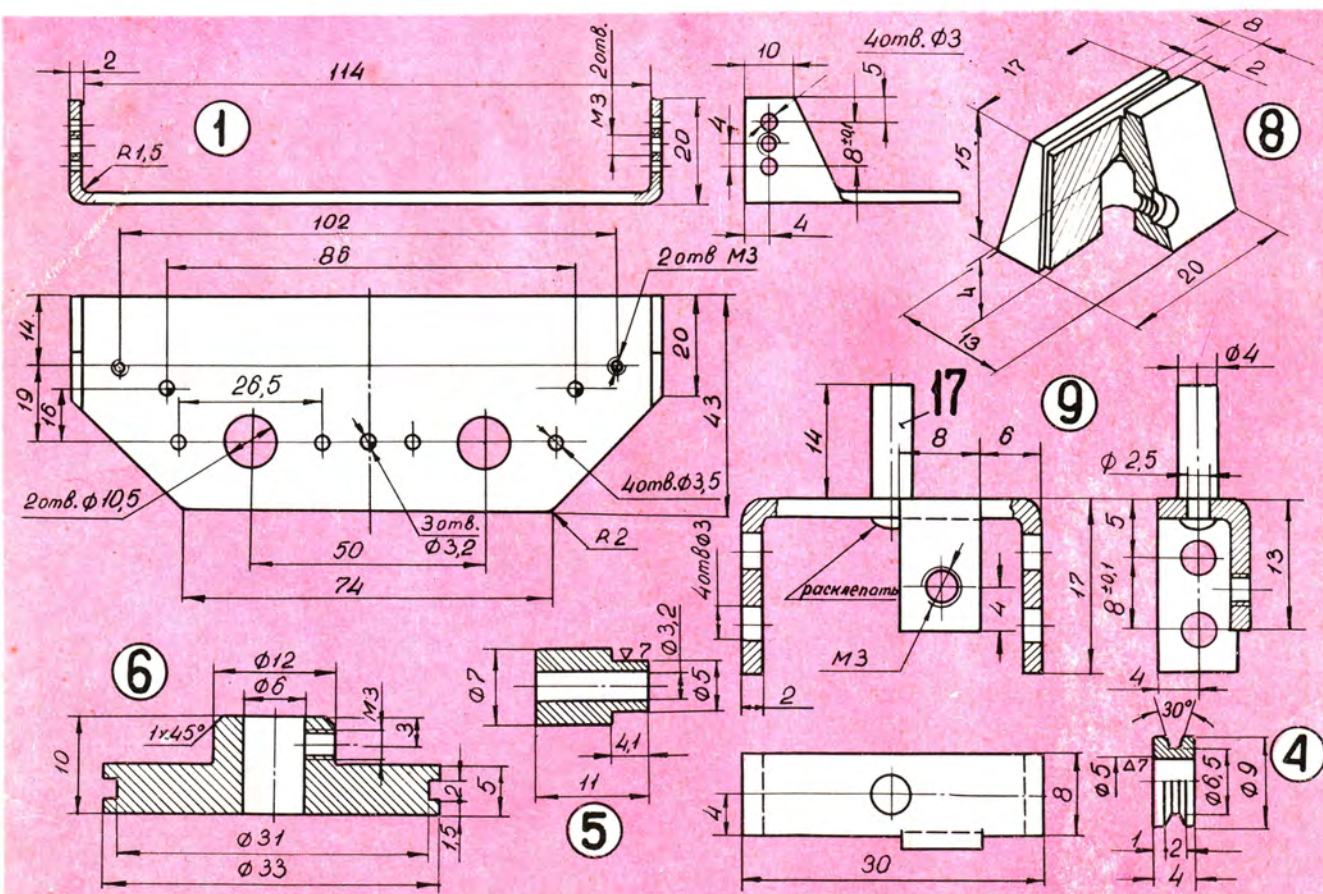
Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Государственного комитета Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Москва, М-54, Валовая, 28



Сдвоенный блок переменных резисторов: 1 — кронштейн, Ст. 10кп, цинковать; 2 — стойка, Ст. 45; 2 шт., цинковать; 3 — винт М3×14, 2 шт.; 4 —

ролик, Л62-Т, 2 шт.; 5 — направляющие, Ст. 4Х13 («серебрянка» диаметром 3 мм), 2 шт.; 6 — шкив, Д16-Т, оксидировать, 2 шт.; 7 — винт установочный М2×4; 8 — ручка, Д16-Т, полировать; 9 — движок, Л62; 10 — винт М3×5; 11 — переменные резисторы СП-1, 2 шт.; 12 — пружина; 13 — винт установочный М3×4, 2 шт.; 14 — шайба, 2 шт.; 15 — винт М3×6, 2 шт.; 16 — тросик, леска капроновая; 17 — стойка, Ст. 20, расклепать в дет. 9.

СДВОЕННЫЙ БЛОК ПЕРЕМЕННЫХ РЕЗИСТОРОВ



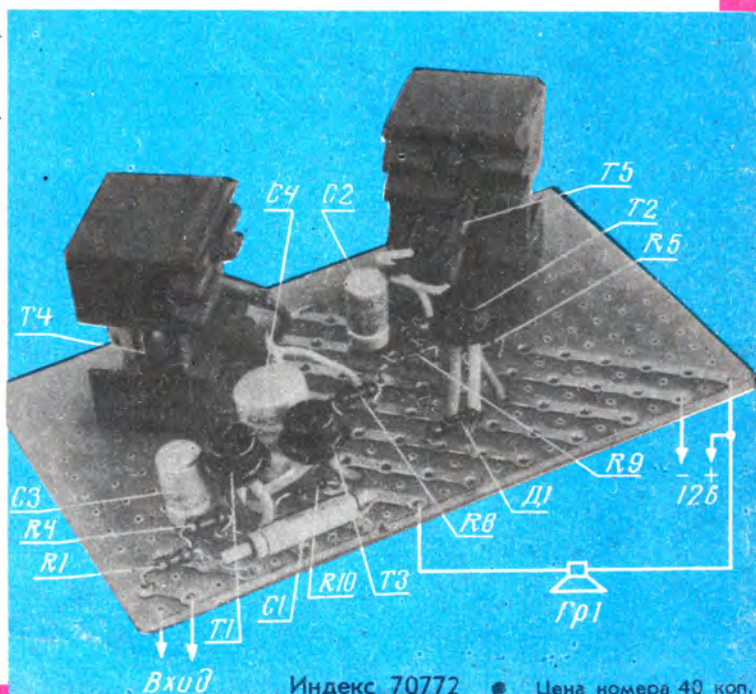
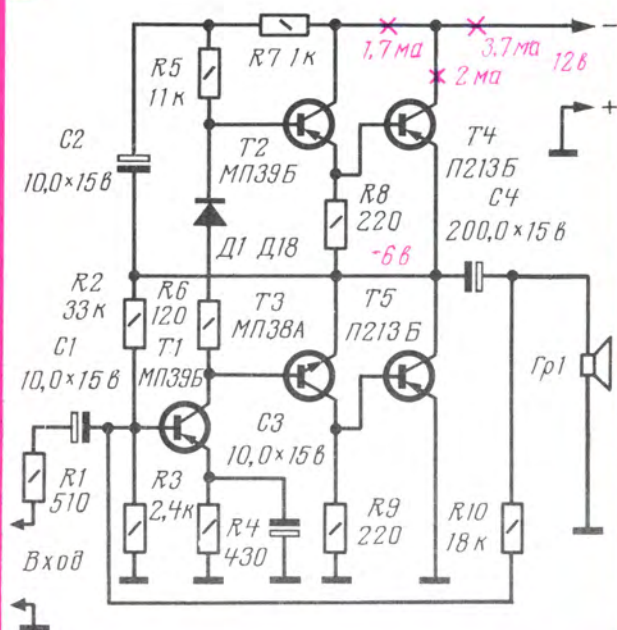
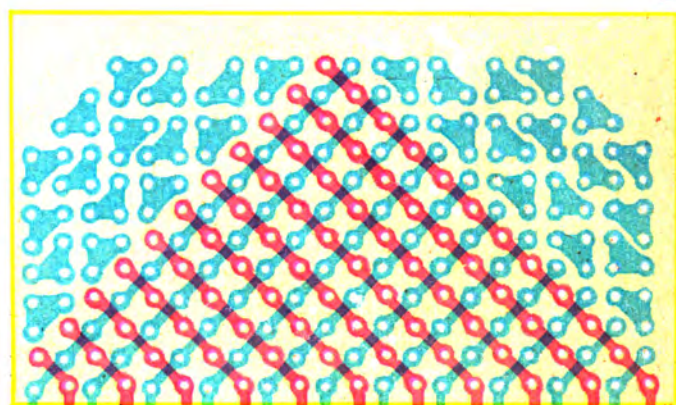
УНИФИЦИРОВАННАЯ ПЕЧАТНАЯ ПЛАТА

(См. статью на стр. 64)

Внешний вид печатной платы.

Печатная плата выполнена из двустороннего фольгированного материала (гетинакса, стеклотекстолита). На рисунке красным цветом показаны токонесущие печатные проводники на лицевой стороне платы, серым — проводники на оборотной стороне платы.

Принципиальная схема усилителя низкой частоты и усилитель, смонтированный по этой схеме на унифицированной печатной плате.



Индекс 70772 • Цена номера 40 коп.